SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

l'antenna

15 APRILE 1938-XVI

L. 2.-

ANNO X N. 7

LA RADIO QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

FIERA DI MILANO
PADIGLIONE DELLA RADIO

DUCATI

il Resto del Carlino

CORRIERE DELLA SERA

LA STAMPA

I grandi giornali usano l'impianto radiofonico Ducati

Le redazioni dei grandi giornali italiani sono provviste di sensibili apparecchi per la ricezione di notizie giornalistiche e di telefotografie. Per queste ricezioni è indispensabile che i radiodisturbi vengano accuratamente eliminati. Ciò è ottenuto con l'

IMPIANTO RADIOFONICO "DUCATI"

Qualsiasi apparecchio, in qualsiasi località si trovi, può fornire radioaudizioni sorprendenti se provvisto di RADIOSTILO DUCATI collegato con

CAVO SCHERMATO DUCATI

Cinque brevetti proteggono gli Impianti Radiofonici Ducati. I contraffattori saranno denunciati.

Migliaia di Impianti Radiofonici Ducati sono già installati. Migliaia di radioascoltatori ne sono entusiasti.

Chiedete l'opuscolo "Come ottenere ottime radioaudizioni„ alla Società DUCATI - Casella Postale 306 - BOLOGNA.

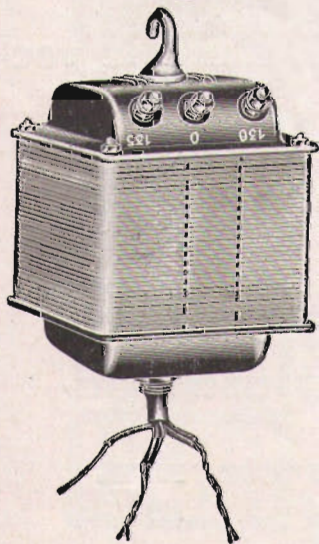
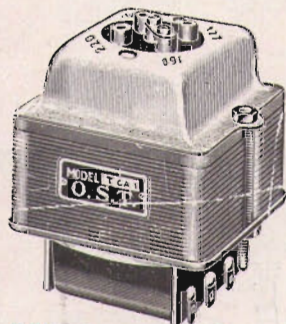
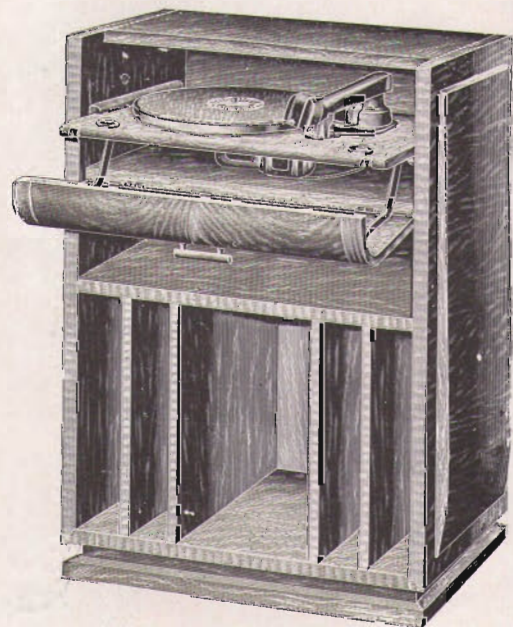
O. S. T.

SOCIETÀ ANONIMA

Officina Specializzata Trasformatori

MILANO

Via Melchiorre Gioia, 67 – Telefono 691950

Amplificatori O.S.T. da Watt 15 - 30 - 50

Trasformatori speciali ad altissimo rendimento per l' illuminazione a bassa tensione

Trasformatori per radio
Regolatori di tensione
Trasformatori industriali
Autotrasformatori

Fonotavolini applicabili a qualsiasi apparecchio radio

Modelli normali e di lusso

Visitateci alla Fiera Campionaria di Milano

PADIGLIONE CINE-RADIO

C.G.E. 621

SUPERETERODINA DI LUSSO
ONDE CORTE E MEDIE

Mobile da tavolo di elegante linea moderna realizzato in due diversi modelli rispettivamente in palissandro e radica di acero ovvero mogano e radica di noce • **Scala** in cristallo a variazione di colore illuminata per trasparenza con l'indicazione delle stazioni emittenti e graduazione in lunghezze d'onda.

Comando di sintonia demoltiplicato • **Regolatore** di tono • **Interruttore** di alimentazione e **Regolatore** di volume • **Commutatore** di gamma • **Presa** per fonografo.

Altoparlante elettrodinamico di elevata sensibilità e di alto rendimento acustico • **Potenza** indistorta di uscita: 3 watt ottenuti mediante l'adozione di un tetrodo a fascio.

6 circuiti accordati • **Controllo** automatico di sensibilità • **Trasformatori** di alta e media frequenza con nuclei ferromagnetici • **Alimentazione** in corrente alternata per 5 differenti tensioni.

Prezzo L. **1240**
VENDITA ANCHE A RATE

COMPAGNIA GENERALE DI ELETTRICITÀ

BARI - BOLOGNA - BOLZANO - CAGLIARI - FIRENZE - GENOVA - MILANO - NAPOLI
PADOVA - PALERMO - PESCARA - ROMA - TORINO

io... te... e la radio
Radio mod. 518
Supereterodina a 5 valvole. Onde medie e corte. Nuovissimo altoparlante ellittico per la perfetta riproduzione delle frequenze musicali Sensibilità e selettività elevatissima.
A rate L. 250 in contanti e 12 rate da L.92 L. 1250
Radiogrammofono mod. 519
Radiogrammofono a 5 valvole. Onde corte e medie. Sensibilità e selettività elevatissima. Nuovissimo altoparlante ellittico per la perfetta ed ottima riproduzione del suono.
A rate L. 450 in contanti e 12 rate da L. 162 L. 2250
VENDITA AL PUBBLICO. MILANO, Gall. Vittorio Emanuele, 39; Piazza Cordusio / TORINO, Via Pietro Micca, 1 / ROMA, Via Nazionale, 10; Via del Tritone, 88-89 / NAPOLI, Via Roma, 266

La musicalità degli Apparecchi Radio

"Arel"

è unica:

dal **Lumeradio** (3 valvole reflex per la ricezione delle stazioni locali **senza antenna** e **senza terra**)

all'**Autoradio** (supereterodina a 5 valvole multiple per il montaggio in vetture automobili)

dalla **Radiofonovaligia** (il più perfezionato radiofonografo racchiuso in elegante valigetta di dimensioni ridottissime

alla perfetta serie dei

Radioricevitori di classe:

il MUSICALE - 5 valvole multiple

l' ECO DEL MONDO - 5 valvole multiple con cineproiezione

il GIOIELLO - 4 valvole reflex con cineproiezione

e dei relativi **Fonografi:**

il FONOMUSICALE

l' ECOFONO

il FONOGIOIELLO

In preparazione gli apparecchi TETRAGAMMA

FABBRICA APPARECCHI E ACCESSORI RADIO

Via Monte Nevoso 8 — **MILANO** — Telefono 286-666

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO X NUMERO 7

15 APRILE 1938-XVI

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. 36 - Semestrale L. 20, Per l'Estero, rispettivamente L. 60 e L. 36 - Direzione e Amm. Via Malpighi, 12 - Milano - Tel. 24-433 - C. P. E. 225-438 - Conto corrente Postale 3/24-227.

Comunicato

Nel fascicolo precedente comunicammo ai nostri lettori i nuovi costi di abbonamento alla Rivista e spiegammo le ragioni del provvedimento, richiamandoci agli articoli apparsi sui fascicoli del Dicembre e Gennaio, dove, parlando di sacrifici sostenuti dall'Amministrazione per migliorare la pubblicazione, era fatto cenno all'eventualità che dovessimo valerci della facoltà accordata dalla Legge di aumentare i prezzi di vendita delle pubblicazioni periodiche.

Il ritocco è stato accolto dai nostri lettori come una conseguenza logica dello sforzo che l'ANTENNA sostiene per una continua ascensione e molti ci hanno scritto ringraziandoci di averlo applicato soltanto a campagna di abbonamenti già terminata.

◆

Abbonamento annuale L. **36,—**
" semestrale " **20,—**
" trimestrale " **11,—**
per l'estero
rispettivamente L. **60,-** e **36,—**

Bilancio tecnico e morale dell'annata radiofonica

*La relazione svolta dal Direttore Generale dell'*Eiar *intorno all'attività tecnica e morale del sodalizio durante l'anno* 1937, *si legge con interesse ed anche con compiacimento. Il fatto d'aver mosso spesso delle critiche, specialmente riguardo ai programmi, non c'impedisce d'apprezzare al loro giusto valore gli sforzi compiuti ed i risultati conseguiti. Per quanto spetta, in particolare, alla tecnica, non abbiamo riserve da fare: la rete delle comunicazioni è stata notevolmente ampliata e potenziata, sia migliorando le stazioni già esistenti, sia creandone delle nuove. Anche nei territori d'oltremare, l'*Eiar *ha provveduto o sta provvedendo ad una prima sistemazione dei servizi radiofonici. Sistemazione iniziale concepita con l'intendimento di renderla suscettibile d'un immancabile e prossimo sviluppo. Avremo così, a partire dal* 28 *ottobre di quest'anno, la nuova stazione trasmittente di Tripoli, mentre in questo stesso mese comincerà a funzionare un trasmettitore da* 1 *kw., provvisoriamente istallato ad Addis Abeba, in attesa dell'impianto definitivo che consterà d'un radiotrasmettitore ad onda corta della potenza di* 5 *kw. e da un impianto ricevente ad antenne direzionali per la ricezione e ritrasmissione locale dei programmi trasmessi dal Centro imperiale di Prato Smeraldo (Roma).*

Per la televisione, si annunzia qualche piccolo progresso. Alle prove di laboratorio, che continuano, segue un primo esperimento di pubblico servizio, il quale comincerà a funzionare nel mese d'ottobre, con la trasmissione di film e d'altri programmi visivi. La trasmissione avverrà da Monte Mario (Roma), dove si sta procedendo all'istallazione d'un complesso televisivo adatto per la presa diretta e la radiotrasmissione d'immagini.

Sui programmi ci sarebbe ancora da dire ma oggi non vogliamo fare i difficili. Ci limitiamo a mettere in rilievo la parte più convincente e costruttiva della relazione Chiodelli. Perciò ci è parsa lodevolissima l'iniziativa d'istituire un terzo programma ed auguriamoci che presto ne segua un quarto ed un quinto. È forse questo uno dei mezzi più efficaci per divulgare l'uso della radio ed interessare sempre

In questo numero:

crescenti masse di pubblico alle sue trasmissioni. La molteplicità dei programmi, potrà rendere attuabile una nostra vecchia proposta: quella della specializzazione di programma per alcune stazioni. Intendendo tale specializzazione, non col rigido criterio del compartimento stagno, ma con una certa elasticità, si potrebbe facilmente creare la stazione dell'opera (per opere eseguite in studio) la stazione della canzonetta in genere e di quella napoletana in particolare e la stazione della commedia radiofonica.

Una grande conquista, grande vittoria del pubblico ed anche nostra, dobbiamo registrare quest'anno: l'abolizione dei comunicati pubblicitari. A tale conquista, dovrà presto seguire l'altra, non meno importante e non meno attesa dai radioutenti: quella della sensibile riduzione del canone d'abbonamento. Con un po' di coraggio ed un po' di buona volontà, sarà possibile compiere anche questo decisivo passo incontro al popolo.

« l'antenna »

La Radio alla Fiera di Milano

Il giorno 12 corrente è stata inaugurata la XVII Fiera Campionaria Milanese.

Come ogni anno, la nostra prima visita è stata per il padiglione della Radio, non soltanto per accontentare subito una nostra legittima curiosità, ma soprattutto per la speranza di poter fornire ai nostri lettori notizie interessanti.

Come è noto la manifestazione milanese cade in un periodo in cui per l'industria radio è stagione quasi morta. Siamo precisi: in questi mesi è il commercio di apparecchi radio che risente gli effetti di una certa rilassatezza. Ma noi sappiamo che nei laboratori di ogni industria, ora più che mai ferve il lavoro di studio e di preparazione di quelle che saranno le novità della nuova prossima stagione.

Speravamo di poter appunto trovare qualche frutto precoce: non siamo stati del tutto delusi. Molte case costruttrici — tutte le industrie italiane sono presenti — non espongono novità salienti, ma alcune invece presentano apparecchi ed accessori di assoluta novità. I concetti costruttivi si vanno perfezionando; la qualità migliora. Risultato finale complessivo, non immediato si intende, sarà quello di avere dei buoni, dei migliori apparecchi.

Abbiamo cercato di sapere dai nostri amici costruttori qualche notizia sulle novità prossime e future: ma tutti sono stati parchi di particolari ed han fatto larghi accenni e grandi promesse per la Mostra Nazionale della Radio.

Ai posteri... abbiamo però la convinzione che qualche cosa di sensazionale si stia preparando.

Come abbiamo già detto delle novità ci sono in tutti i campi della radio. Ma la nostra frettolosa prima visita non ci ha permesso di rilevare tutti i dati per compilare una completa rassegna dei prodotti. Abbiamo perciò deciso di darne notizia ai nostri lettori nel prossimo numero, in esso si potrà trovare lo elenco completo degli espositori e per ciascuno di essi elencheremo i prodotti esposti con notizie e caratteristiche.

Dalla nostra rassegna quei lettori che non avranno potuto visitare la Fiera, si faranno una precisa idea di ciò che è quest'anno il padiglione della Radio, e quali siano i primi risultati dello sforzo sempre crescente che industriali e tecnici compiono attualmente per raggiungere sempre più alti gradi di perfezione e la massima indipendenza da qualsiasi importazione materiale ed intellettuale.

Pratica di laboratorio

LA CONVERSIONE DI FREQUENZA

Condizioni ottime di funzionamento per ricevitori impieganti la pentagriglia 6 A 8 G

A completamento delle notizie apparse sotto questo titolo nello scorso numero pubblichiamo ora una Tabella che raccoglie tutti i dati, indispensabili al progettista, relativi alle varie condizioni di impiego normale della pentagriglia 6 A 8 G.

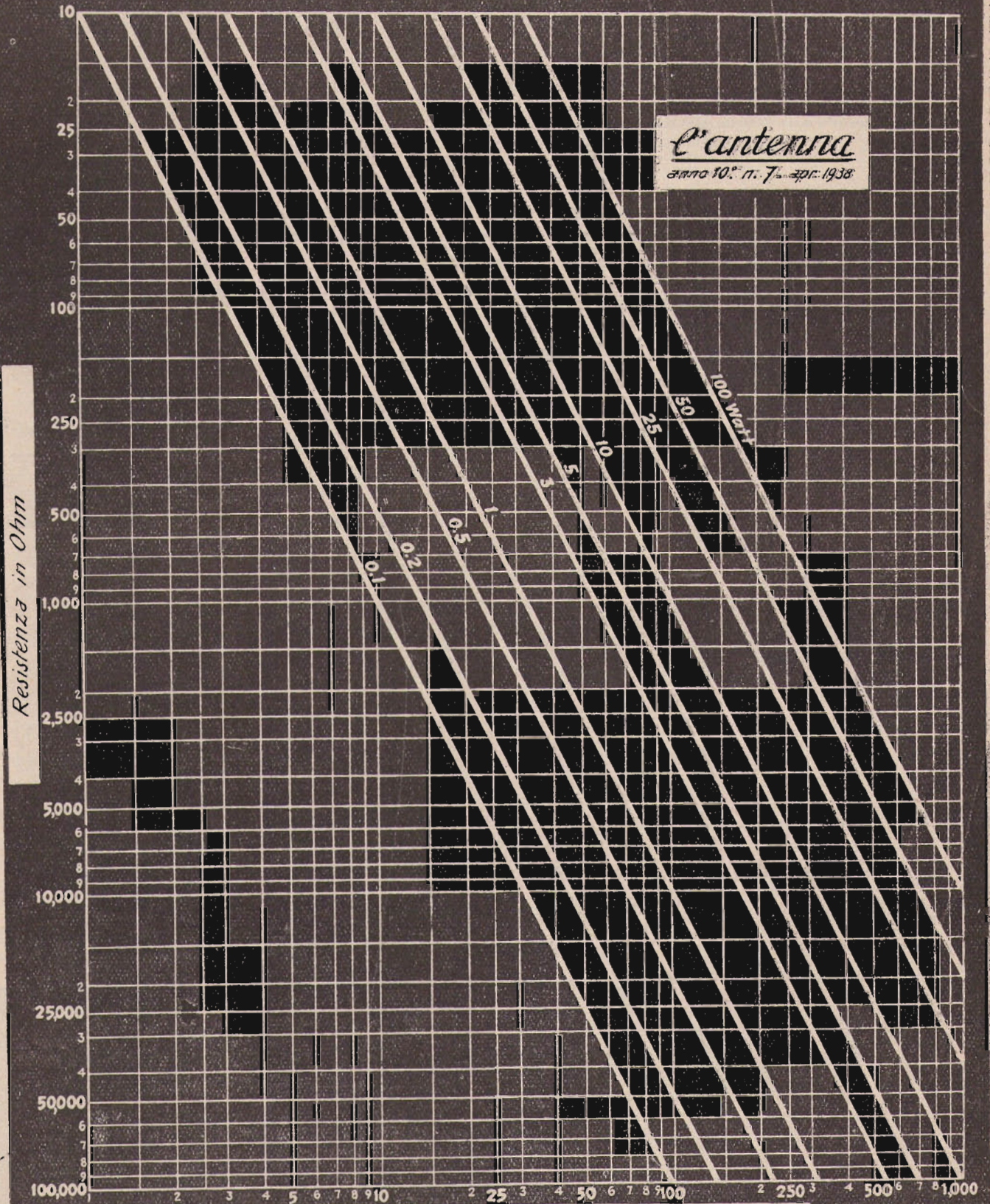
DATI TIPICI DI FUNZIONAMENTO DELLA 6A8

	Dati per V_P = 100 volt			Dati per V_P = 250 volt			
	Massimo consigliato di I_{C1}	Minimo consigliato di I_{C1}		Massimo consigliato di I_{C1}	Minimo consigliato di I_{C1}		
	Polarizzaz. fissa o automatica Fig. 3 4	Polarizz. fissa Fig. 3	Polarizz. automatica Fig. 4	Polarizz. fissa o automatica Fig. 1 e 2	Polarizz. fissa Fig. 1	Polarizzazione automatica Fig. 2	
Tensione anodica V_P	100	100	100	250	250	250	volt
Tensione di schermo V_{G3}, V_{G5}	50	50	50	100 max	100 max	100 max	volt
Tensione anod. oscillatore V_{G4}	100	100	100	250 (2)	250 (2)	250 (2)	volt
Tensione griglia controllo V_{G3}(1)	— 1,5 min.	— 1,5 min.	— 1,5 min	— 3 min	— 3 min.	— 3 min	volt
Resistenza griglia oscillatore	50000	50000	50000	5000	50000	50000	Ohm
Condensatore griglia oscillatore	50	50	50	50	50	50	pF
Corrente griglia-oscillatore	0,25 max	0,05 min	0,05 min	0,5 max	0,12 min	0,09 min	mAmp
Corrente anodica	1,2	2,1	1,7	3,3	5,3	4,2	mAmp
Corrente di schermo	1,5	2,1	2	3,2	4,3	4,7	mAmp
Corrente anodica oscillatore	1,6	2,1	2,2	4	4,4	5,1	mAmp
Pendenza di conversione	350	250	250	500	350	300	μmho
Tensione griglia controllo per 2 μmho di cond. di conv.	— 20	— 20	— 20	— 45	— 45	— 45	volt

(1) Nel caso di polarizzazione automatica la resistenza sul catodo deve avere il valore di 350 ohm per V_P = 100 volt, e di 300 ohm per V_P = 250 volt.

(2) Questa tensione è applicata prima di una resistenza da 20000 ohm.

Nota: Corrente catodica max = 14 mAp: Tensione anodica-oscillatore max = 200 volt.

Potenza dissipata in resistenze
ABACO
l'antenna
anno 10° n. 7 apr. 1938
Resistenza in Ohm
Massima caduta di tensione per la dissipazione indicata
100 Watt
50
25
10
5
3
1
0.5
0.2
0.1

TECNICA DEI PROFESSIONISTI

Materiali ferromagnetici e Bobine a radiofrequenza

L'introduzione del ferro (Fe) nella radiotecnica non è che uno sviluppo della applicazione già fatta nella elettrotecnica, nella B.F. e successivamente nella telefonia.

Infatti ciò che in tutti i casi viene richiesto è l'aumento dell'induzione in funzione della permeabilità magnetica (μ), del nucleo e la riduzione della riluttanza magnetica.

Il Pupin ne fece applicazioni nei cavi telefonici, ove fu adottato per la « correzione delle linee », (pupinizzazione) che consiste nel miglioramento artificiale dell'induttanza delle linee stesse.

Si può quindi affermare che i risultati attuali ottenuti in A.F. sono stati una conseguenza dei risultati ed applicazioni ottenute dall'impiego dei nuclei nelle B.F. (acustiche).

Constatato che per frequenze limite di 1500 Kcl, onde attenuare le correnti parassite, si sarebbe dovuto giungere a suddivisioni di lamelle di ferro aventi spessori unitari di meno un centesimo di millimetro (0,01), cosa praticamente inattuabile, si è cercato di ottenere la suddivisione del ferro in particelle unitarie a forma non lamellare ma granulare.

Infatti tenendo presente che la proprietà caratteristica di un materiale ferromagnatico è una maggiore permeabilità μ a confronto dell'aria, (μ aria = I) si possono raggiungere in buoni ferri degli elevati valori di permeabilità fino a 10.000 ÷ 20.000 e più.

Stabilendo che le perdite per correnti di Foucault — che sono la causa principale da esaminare — in A.F. aumentano col quadrato della frequenza e sono dipendenti da 2 cause basilari:

1°) *suddivisione del nucleo e tipo di isolante;*

2°) *tipo di isolamento e stampaggio;*

e che esse si riducono se se ne riduce la permeabilità effettiva, si è studiato di attenuarle al massimo coi seguenti sistemi.

Suddivisione del nucleo e tipo di isolante

Il Polydoroff (USA) ha ottenuto il Polyron da una polvere di Fe mediante processo chimico dal ferro-carbonile ed anche per riduzione con idrogeno (H) dal Solfuro di ferro.

Ciascun grano della dimensione da 1 ÷ 7 μ viene poi rivestito da uno strato isolante mediante sistemi di proiezione di questa polvere in camere sature di vernici isolanti quali resine, polistiroli, ecc.

Essa viene poi pressata alle temperature di polimerizzazione con l'ausilio di sostanze cementanti quali resine fenoliche e polistiroli (trolitul-ipertrolitul).

Il Vogt (Europa) invece, ha ottenuto il Ferrocart depositando su sottili fogli di carta, specialmente impregnata, la finissima polvere di ferro; di poi, orientati magneticamente i granuli, il tutto a fogli sovrapposti, viene pressato con aggiunta di conglomeranti e tranciato su forme prestabilite.

Altro sistema è quello per iniezione: si inietta a caldo sotto pressione, una miscela composta di polvere di Fe e dielettrico.

Prove fatte hanno dimostrato come sia conveniente non oltrepassare una dimensione di granulo di ferro di 4/5 μ poichè per grandezze maggiori aumentano rapidamente le correnti di Foucault.

Inoltre per frequenze sempre maggiori (1000 Kcl in più) occorre scendere ad una grandezza di 1 ÷ 3 μ.

Tipo di isolamento e stampaggio

L'ultimo processo di stampaggio per iniezione viene favorito, poichè permette di ottenere degli impasti omogenei e resistenti pur conservando una bassa costante di perdite parassite; risulta così un isolamento efficace dato che la sostanza iso-

lante viene a circondare completamente ogni singolo granulo.

Invece nei sistemi precedentemente esposti per stampaggio a pressione, si rischia di rompere l'isolante che riveste i granuli con conseguente aumento della conduttività della massa, dato che la pressione necessaria è rilevante (600 ÷ 1.000 Kg./cmq).

Se si adopera una pressione di stampaggio intorno a valori più bassi, si può ottenere una bassa conduttività, ma un nucleo fragile; invece nell'uso della radiotecnica occorrono nuclei di formazione se non robusta, almeno tale che nella lavorazione e nel montaggio i nuclei non si rompano, ne tantomeno accennino a formare delle linee di frattura.

Emerge dunque che *la permeabilità del nucleo è funzione della pressione a cui viene sottoposto il materiale durante lo stampaggio.*

I materiali formati in uno dei 3 sistemi citati presentano quasi tutti delle resistenze elevate, ciò che sta a dimostrare un ottimo isolamento fra particelle e particelle.

Nei tipi di nuclei ottenuti per iniezione si riscontrano dei valori in torno a 1000 ohm/cm^3.

Se però la permeabilità ridotta rappresenta un fattore favorevole per la diminuzione delle perdite, per corr. di Foucault, occorre ridurle *non oltre un punto critico al di là del quale il fattore di bontà della bobina introdotta nel suo campo da un punto elevato, precipiti.*

Dopo aver analizzate le perdite parassite « rf», si può stabilire che le perdite nel ferro sono nella quasi totalità da esse costituite, risultando trascurabili all'esame quelle per isteresi « ri ».

Queste ultime sono infatti proporzionali alla frequenza; ne risulta quindi all'A.F. un ciclo di isteresi molto stretto poichè esse racchiudono il cambiamento di magnetizzazione ad ogni inversione del campo magnetico.

Prendendo in esame una bobina A.F. immersa nel campo di un nucleo ferromagnetico, possiamo riassumerne le perdite totale come segue:

$$R.tot = R.cu + R.fe + R\delta$$

dove $R.cu = rc + rp. + rm$

da cui (1) rc = resistenza in corr. continua costante colla frequenza

rp = resistenza dovuta alle corr. parassite prodotte sul conduttore dal campo proprio (effetto pelle)

rm = resistenza alle corr. parassite dovuta al campo totale della bobina

la $R.fe = rf + ri$ (2

la $R.\delta = 8h^3f^3L^2C\delta$ (3

da cui (3) C = capacità propria della bobina.

δ = angolo di perdita dell'isolamento dei fili e dell'isolante entrante nell'agglomerato ferromagnetico del nucleo.

f.L.h. = facilmente reperibili nel calcolo.

Nelle perdite nel rame « R.cu ».

Nelle perdite nel rame « R.cu ». La « rc » viene definita dalla formola

$$rc = \frac{4}{\pi} 10^{-2} \rho \frac{1}{d^2} \frac{ls}{10} N$$

ρ = res. in ohm per mmq.

d = diametro di ogni conduttore unitario del Litz in mm.

ls = lunghezza di una spira in mm. (media).

N = numero dei fili che compongono il Litz.

(da tener presente che essendo la bobina avvolta a nido d'ape il percorso di una spira del conduttore è evidentemente accresciuto).

Si può quindi maggiorare la «ls » di un 2% circa.

La « rp » è dipendente dalla corrente a radiofrequenza che attraversa il conduttore; genera così un campo magnetico il quale circolando entro il conduttore stesso, provoca un aumento di resistenza.

Il Kelvin riscontrò questa tendenza delle correnti AF a ripartirsi superficialmente ai conduttori.

Si definisce come effetto pellicolare « p » il rapporto $\frac{Rh}{Rc}$ ove:

Rh = resistenza Alta Frequenza.

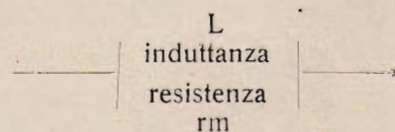
Rc = resistenza in corrente continua.

Il Tesla, a seguito di questi studi preconizzò lo impiegò oggi generalizzato di conduttori a fili multipli onde ottenere forte superficie totale.

In relazione a questo, si è determinato come occorra che il diametro di ogni filo unitario presenti una res. Alta Frequenza pressochè uguale a quella in continua.

Quindi per frequenze intorno al valore delle M. F. usuali (350 - 450 - 465 - Kcl) occorre aumentare la sezione del filo unitario diminuendo il numero dei conduttori; mentre per frequenze intorno a 1000 Kcl necessita aumentare il numero dei conduttori diminuendo la sezione del filo unitario.

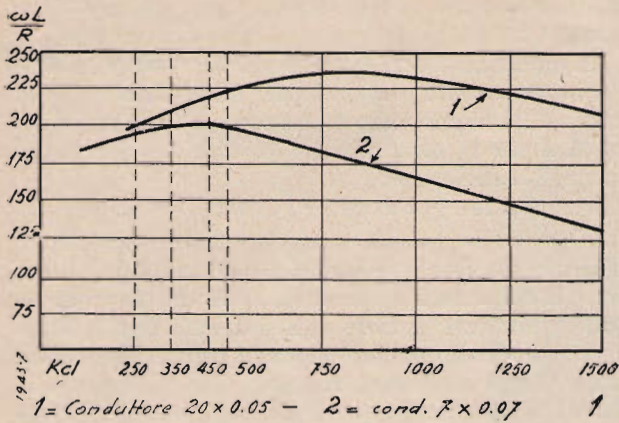
Nella fig. 1 si dimostra la differenza di Q intercorrente fra bobina che usa conduttore 7 x 0,07 e un altra con conduttore 20 x 0,05.

La « *rm* » si può ritenere equivalente ad una resistenza in parallelo alla bobina costante con la frequenza

*La R*δ viene ridotta colla bobinatura a fili intersecati onde ottenere superfici di affacciamento minime ed avere così nei fili adiacenti, piccole d. d. p.

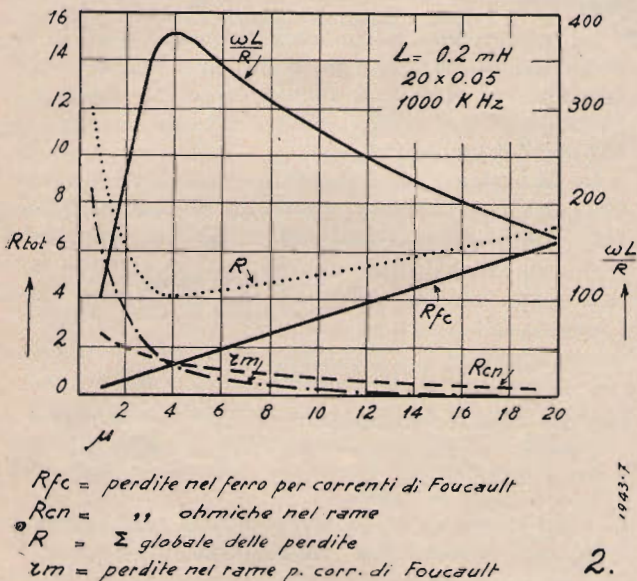
La figura 2 riassume in un diagramma le varie perdite rappresentando graficamente la relazione esistente fra la qualità della bobina e la permeabilità reale μ.

Si vede che un aumento di quest'ultima porta una diminuzione delle perdite nel rame « Rcu », ma un aumento nelle perdite nel ferro « Rfe ».

Tracciando una curva risultante « R », il rendimento max si otterrà per μ = 4.

1

Applicazioni pratiche

Da tutta la trattazione sommaria che precede, risalta subito la possibilità di ottenere rendimenti più elevati con la adozione di bobinature con nuclei ferromagnetici a confronto delle bobine in aria; si ha così:

2.

a) diminuzione di perdite nel rame per minore lunghezza del conduttore a pari induttanza (grazie alla maggiore permeabilità del nucleo);

b) capacità propria inferiore senza peraltro dover ricorrere a bobinature complicate;

c) flusso disperso bassissimo che diminuisce le perdite dovute alla schermatura.

Varie sono le forme di nuclei alla cui realizzazione pratica hanno presieduto le seguenti considerazioni determinanti:

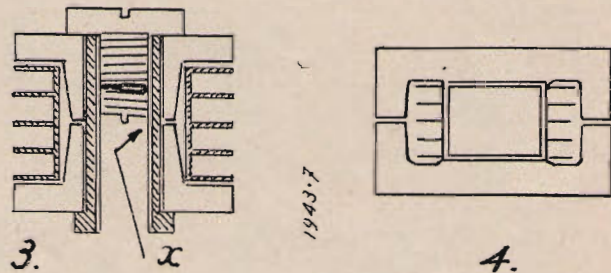
Sezione: deve essere dimensionata in modo da favorire una corta lunghezza di avvolgimento.

Permeabilità: deve essere scelto in modo da ottenere un Q elevato quanto possibile.

Campo: il campo disperso deve essere minimo onde avere basse perdite nello schermo.

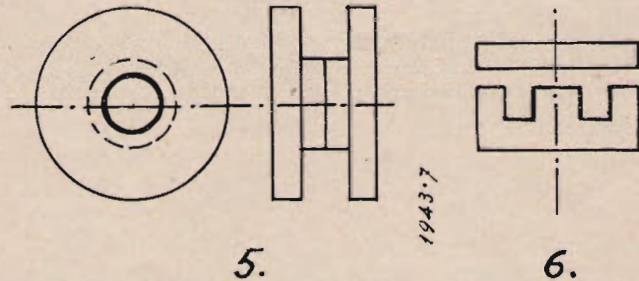
Il tipo della fig. 3 a rocchetto osserva molto le regole esposte data la formazione di due pezzi tronco conici pressati ed aventi superfici di contatto (punto x) minime, con relativo traferro trascurabile; le perdite dielettriche sono trascurabili data la presenza di un rocchetto in trolitul sulle cui gole per l'avvolgimento secondario ed 1 per l'avni ridotte al massimo permettono di ottenere una capacità propria della bobina inferiore a 3 pF a 240 μH, quindi ottima.

Questo tipo di bobina si adopera sia in MF che

3. 4.

in AF; meglio questo ultimo uso adoperando 3 gole per l'avvolgimento secondario ed 1 per l'avvolgimento primario.

I nuclei illustrati in fig. 4 e 6 a due parti chiuse (olle chiuse) od a 1/2 olla completa e rondella, sono molto adoperati nei trasformatori a MF per il loro piccolo flusso disperso e l'alta induttanza ottenibile col minimo di Litz adoperato.

La bobina viene preparata a parte e poi montata, chiusa nel nucleo e tarata.

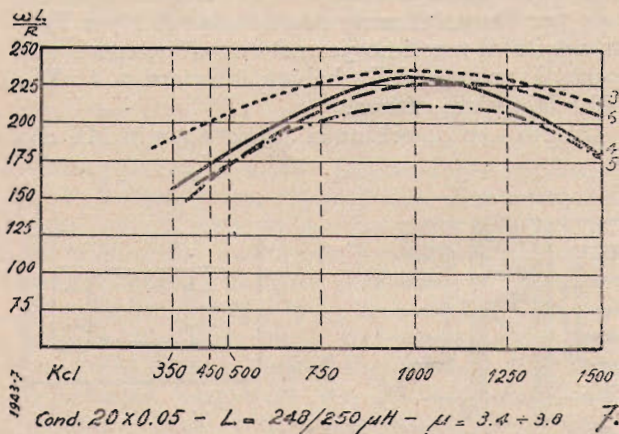
5. 6.

La permeabilità di questi modelli è superiore agli altri tipi, ma ammette una perdita nel ferro sensibilmente superiore al tipo illustrato in fig. 3 e 5. Anche la capacità propria della bobina è maggiore essendo l'avvolgimento completamente immerso nella massa del nucleo.

La fig. 5 presenta un nucleo a 2 mezze olle o telai sul quale si monta pure la bobina preventivamente bobinata a parte. Pure questo modello gode di un flusso disperso basso (superiore però al tipo di fig. 4, 6, 3) mentre la capacità propria della bobina è bassa perchè non completamente immersa nella massa del nucleo.

Recentemente alcune case hanno presentato tipi con regolazione cosidetta micrometrica. Il nucleo è formato da un cilindro filettato che si avvita in un supporto attorno al quale si incolla con ipertrolitul l'induttanza preventivamente bobinata e tarata.

Molte Case costruiscono vari tipi di questi nuclei più o meno pratici e più o meno costosi. In

generale questo tipo si adopera in sostituzione degli altri a mantelli, molto più cari.

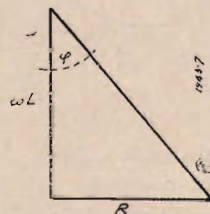
Vengono adoperati di preferenza nelle induttanze di A. F.

La costanza temporale in caso di umidità è oltremodo buona in quasi tutti questi materiali; così pure quella di « temperatura», essendo ammesse temperature sino a 65° senza alcuna variazione di carattereristiche, ed il Q (o fattore di merito) che si raggiunge, è quanto mai incoraggiante per i progettisti.

I nuclei 3, 4, 5, 6 presentano rispettivamente i Q esposti nella tabella n. 7 con Litz 20 x 0,05 ed induttanza di L = 248/255 μH.

Fattore di merito o bontà (Q)

Ad una induttanza di A F viene richiesto il minimo di perdite le quali si possono rappresentare *col decremento oppure colla bontà* che si definiscono con le formole:

$$\text{tg}\,\varphi = \frac{R}{\omega L} = d$$

$$Q = \frac{I}{\text{tg}\,\varphi} = \frac{\omega L}{R}$$

tenendo presente che *una bobina è tanto più buona quando* < *è il decremento « d », oppure* > *la bontà Q.*

In ambedue i casi occorre che *la resistenza A F sia inversamente proporzionale alla efficienza della bobina.* Abbiamo visto sopra come questa resistenza A F sia la somma delle perdite nel ferro, nel rame, nel dielettrico.

$$\Sigma\,\text{Rfe} + \Sigma\,\text{R cu} + \Sigma\,\text{R}\delta = \text{Rtot}$$

L'uso delle bobine a nucleo ferromagnetico è orami generalizzato nelle M F dei ricevitori. Il motivo di ciò è facilmente ricavabile dai suprebi risultati ottenuti in fatto di selettività. Infatti l'elevato « Q » delle bobine porta ad un aumento della Rd (ovvero resistenza dinamica del circuito oscillante); aumenta di necessità il rendimento di trasmissione di energia del circuito anodico della valvola che precede il circuito oscillante primario del filtro di banda e, per un coefficente di accoppiamento equivalente (quale il critico), ne risulta maggior tensione agli estremi del secondario

Di necessità viene così migliorata la selettività a 9 Kcl a paragone di quanto si poteva ottenere con bobine in aria anche montate su supporti tubolari in ipertrolitul.

Le applicazioni del materiale ferromagnetico si volgarizzeranno ancor più e già sono comparsi sul mercato dei ricevitori aventi nuclei sia nelle induttanze di A F (OM — OC), che nelle induttanze dell'oscillatore locale.

Le M F sfruttano ormai tutte nuclei, ed a ciò si deve in gran parte la possibilità di orientamento verso valori elevati quali 450 e 465 Kcl.

F. Gargano

Ing. d. e. della S. S. R. Ducati

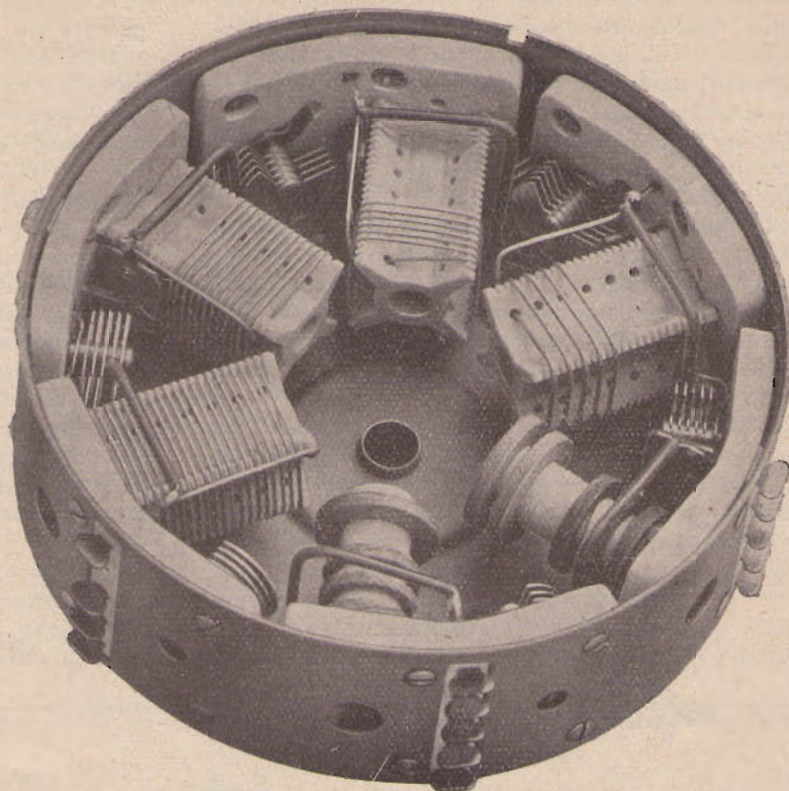
BIBLIOGRAFIA.

Ing. G. Monti Guarnieri: *Bobine per radiofrequenza nei radioricevitori* - Riunione A.E.I. ottobre 1936.

F. Polydoroff: *Ferro-inductors and permeability tuning.* - Proc. I.R.E., maggio 1933.

Ing. Guglielmo Sella: *Bobine per A. F. con nuclei ferro.* - Rel. II Raduno Ing., Settembre 1935.

Notiziario Industriale

L' Esagamma

Quando, in occasione dell'ultima Mostra della Radio, presentammo ai nostri lettori questo meraviglioso ricevitore della « Imcaradio » di Alessandria, sapevamo benissimo di non assolvere il semplice e consueto compito di segnalazione di una novità formale, bensì di parlare, più che di un ricevitore, di una nuova concezione della tecnica costruttiva, che, abbandonando le comuni forme ormai tradizionali, si lanciava senza pregiudizi e con brillante intuizione verso forme nuove, inspirate a quanto di fondamentale insegna la tecnica delle alte frequenze. Il tempo ha convalidato il nostro convincimento; il successo di queste concezioni è stato sempre più vasto e riconosciuto.

Dal canto suo l'Imca Radio non ha dormito sugli allori: pur attenendosi agli stessi principi, non ha mancato d'introdurre perfezionamenti continui nella sua produzione, sia dal lato qualitativo che quantitativo.

Diremo a proposito che il criterio della produzione in grande serie, dell'originalissimo ricevitore per una diffusione « popolare » è stato sacrificato a quello della perfezione che, come è intuitivo, richiede un complesso non indifferente di precauzioni e di cure di difficile applicazione in lavorazioni a grandi serie.

Non v'ha dubbio che procedendo in tale modo l'Imca ha trascurato il suo immediato interesse, ma è altresì vero che così soltanto è stato possibile mantenere la qualità della produzione all'altezza del nome che si è saputa fare.

L'ideatore dell'Esagamma, è un lavoratore instancabile che mai distoglie l'occhio dalla sua creazione e non ha mancato di studiare ogni particolare con la più grande competenza e con una cura meticolosa veramente encomiabile. Egli ha così rifiutato d'attenersi ai dati ormai classici per la costruzione delle bobine ad onde corte ed ha compiuto centinaia di prove per ricercare il tipo di bobina il cui rendimento fosse realmente il più elevato, studiando, attraverso la pratica, l'andamento delle leggi fisiche che subentrano nel funzionamento di tali organi.

Abbiamo notato che il problema dei contatti, che sembrava in un primo tempo il più delicato per la difficoltà di provvedersi del materiale adatto, è oggi stato brillantemente e definitivamente risolto.

L'importanza di ciò è evidente se si considera che con nessun altro metodo di commutazione si possono ottenere i risultati che questo sistema di contatti a coltello striscianti, con isolamento a minima perdita permette di raggiungere.

Essendosi così definite le basi per l'ottenimento del più alto rendimento dai ricevitori, l'Imca ha pensato di non scostarsi dai tipi attuali. I nuovi ricevitori che presenterà non costituiranno che gli sviluppi di tali principi.

L'attenzione amorevole dell'ideatore ha voluto estendersi, oltre che al ricevitore, anche ai mobili ad esso più adatti, studiandone accuratamente l'acustica e la forma.

Segnaliamo a proposito speciali mobili tipo pianoforte, che hanno dato risultati veramente notevoli.

La sensibilità dell'Esagamma è stata progressivamente elevata mediante i continui miglioramenti sino ad un livello che possiamo definire veramente significativo, si pensi che, malgrado il numero limitato di valvole, non è più possibile fare una vera misura della sensibilità di potenza del ricevitore.

Abbiamo potuto rilevare di presenza che, usando l'oscillatore modulato della General Radio, blindato all'inverosimile, bastava quel minimo di segnale modulato che sfuggiva dalla schermatura, pur tenendo l'attenuatore a zero, per dare all'uscita del ricevitore un segnale superiore ai prescritti 50 milliwatt!

Tali risultati sono spiegabili soltanto con il grande perfezionamento delle parti. Si pensi ad esempio che, su onde di 10 metri, per lo stadio d'aereo e per quello intervalvolare vengono normalmente ottenute amplificazioni rispettivamente di 5 e di 75-80 volte. La sensibilità in MF è di 2300 microvolt sulla 2ª MF e di soli 14 microvolt sulla prima.

Si noti anche che malgrado questo altissimo livello di sensibilità, non vi è nulla di critico e si è potuta ottenere la forma piatta nella curva di risonanze della MF ed una ottima stabilità.

La stabilità conferita dal materiale ceramico a perdita minima è tale che si può ritenere l'Esagamma un indicatissimo ricevitore coloniale.

Una modifica interessantissima ha poi potuto fare dell'Esagamma qualche cosa come un ultramicroscopio delle onde corte, si tratta della applicazione di una eterodina a media frequenza con valvola 6C 5G, che rende possibile una chiara ricezione delle onde portanti, anche non modulate, più tenui.

Questa importante applicazione permette inoltre di distinguere nettamente stazioni telegrafiche le cui frequenze differiscono appena di qualche centinaio di periodi al minuto secondo.

Si può giustamente affermare che con un ricevitore di tale genere si ha la sicurezza di ricevere qualsiasi stazione del globo in qualunque momento del giorno.

Rinnoviamo al Sig. Filippa, i sensi della nostra ammirazione per l'opera compiuta ed i più sinceri auguri.

Un nuovo provavalvole completo

Il commerciante, il riparatore, il piccolo ed il grande laboratorio fanno uso del provavalvole per poter eseguire una rapida misura sull'efficienza di qualsiasi tipo di valvola.

Le caratteristiche che si richiedono essenzialmente ad uno strumento di questo genere consistono in: praticità di funzionamento, adattabilità a qualsiasi condizione di alimentazione, rapidità di misura. A tali caratteristiche in genere rispondono quasi tutti gli strumenti disponibili oggi sul mercato. Ma altre ce ne possono essere le quali definiscono senz'altro la classe dello strumento. Come è noto il provavalvole deve rispondere a esigenze diverse a seconda dell'ente o della persona che lo usa. Ad esempio il commerciante rivenditore di valvole, essendo obbligato ad eseguire dimostrazioni evidenti ad una classe di persone non tecniche, richiede che il provavalvole classifichi nella maniera più rapida e più semplice, senza possibilità di errori o di danni, qualsiasi valvola definendola o buona o cattiva. Nel laboratorio, invece allo strumento di prova delle valvole si domanda una maggior precisione, e si pretende che esso indichi le caratteristiche della valvola funzionante in condizioni tipiche di impiego.

Nel primo caso è quindi necessaria una semplice misura dell'emissione: lo strumento dovrà indicare se la valvola è buona oppure esaurita. Nell'altro caso esso darà invece il valore effettivo della pendenza.

La pendenza, o mutua conduttanza, *come è noto è un dato di grande importanza in rapporto alle caratteristiche di una valvola termoionica. Mentre il semplice controllo della corrente anodica, unica misura data dalla quasi totalità dei provavalvole attualmente in commercio, non è sufficiente a definire con precisione l'efficienza della valvola, la mutua conduttanza è un valore in rapporto diretto col coefficiente di amplificazione;* è quindi il dato più sicuro sul funzionamento efficiente della valvola come amplificatrice e come oscillatrice.

Altre prove debbono essere eseguite sulle valvole per un controllo completo del loro stato. Una riguarda le valvole con catodo, le quali debbono avere una determinata resistenza di isolamento tra questo ed il filamento riscaldatore. L'altra riguarda il grado di vuoto esistente nell'interno del bulbo, che coll'andar del tempo può scendere a valori troppo bassi pregiudicando così il buon funzionamento della valvola.

Il provavalvole GB 31 che abbiamo recentemente esaminato, è uno dei più completi e razionali strumenti del genere. Esso ha caratteristiche tali da soddisfare ognuno dei vari gruppi di interessati all'uso del provavalvole.

Questo strumento fornisce sia la misura diretta della mutua conduttanza, *sia* la valutazione qualitativa dell'efficienza di qualsiasi tipo di valvola, *sia americano sia europeo. Permette inoltre il controllo dell'isolamento del catodo, e la prova del grado di vuoto.*

I valori forniti per la mutua conduttanza non sono valori fittizi, *ma* valori dedotti dai listini delle ditte costruttrici di valvole. *Questo risultato è ottenuto grazie all'applicazione agli elettrodi*

della valvola in prova delle esatte tensioni di lavoro.

La misura della mutua conduttanza è ottenuta nel modo classico sovrapponendo alla polarizzazione continua di griglia un segnale alternativo e misurando, con un dispositivo di resistenza interna trascurabile, la componente alternativa della corrente anodica. L'indicazione viene data da uno strumento che ha una scala graduata in micromho.

La valutazione qualitativa dell'efficienza della valvola è invece effettuata in condizioni diverse da quelle tipiche di impiego, misurando la corrente anodica. L'indicazione si riferisce a tre zone colorate in cui è stata divisa la scala dello strumento e che danno immediatamente, anche al profano, la possibilità di valutare lo stato della valvola; in base alla deviazione dello strumento la valvola può essere classificata: buona, mediocre, esaurita.

Il controllo dell'isolamento del catodo, per quelle valvole fornite di tale elettrodo è semplicissimo: premendo un bottone dopo una delle precedenti misure, si interrompe il circuito anodico staccando il catodo: se l'isolamento è buono non vi deve essere passaggio di corrente e quindi nessuna indicazione dello strumento.

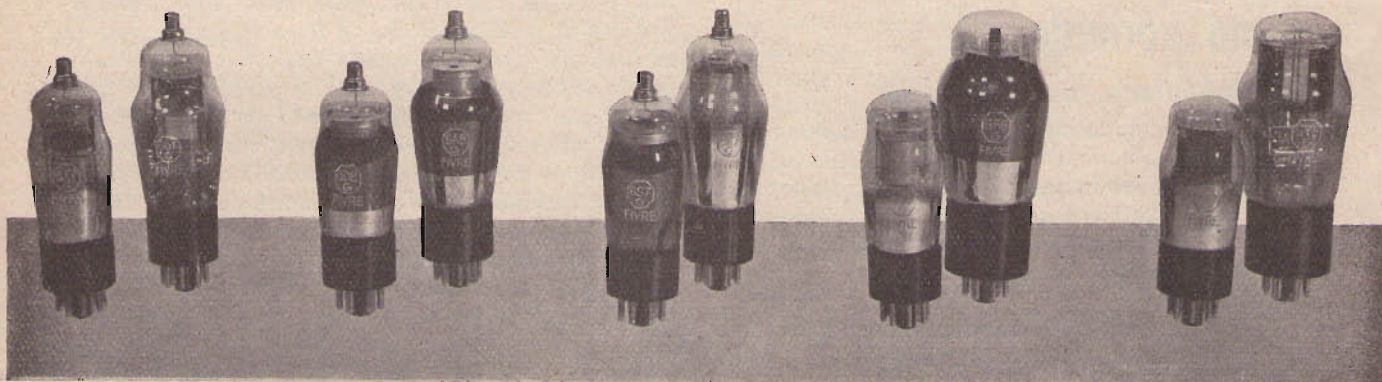
Il controllo del vuoto viene eseguito polarizzando negativamente la griglia controllo: la corrente anodica, se il vuoto è buono, scende a valori bassissimi, e rimane costante.

Le valvole raddrizzatrici ed i diodi vengono provati applicando una tensione alternativa di valore opportuno e misurando la corrente raddrizzata.

Sono previste le misure su valvole doppie.

Il provavalvole è preparato per una tensione di rete di 160 *volt, ma un cambio tensioni interno permette di adattarlo a reti di tensione compresa tra* 100 *e* 230 *volt.*

Il provavalvole GB 31 viene fornito con un fascicolo di istruzioni che ne illustrano il funzionamento: allegata a questo è una tabella che porta indicate tutte le indicazioni per eseguire la misura, nonchè i valori della mutua conduttanza, relativi a tutti i tipi di valvole, vecchie e nuove, europee ed americane, esistenti oggi in commercio.

Costruttore: Ditta Ing. G. Pontremoli e C.
Corso Buenos Aires, 23 - Milano.

Rapporto fra i due tipi di valvole — 6.3 — V — 300 mA e 6.3 V — 150 mA (non metallizzate)

NUOVE VALVOLE

La Direzione Tecnica della Fivre ci ha gentilmente fornito dati ed informazioni riguardanti la serie di valvole che sarà posta in vendita per la prossima stagione 1938-1939.

Siamo lieti di poter comunicare a tutti i nostri lettori le caratteristiche di queste nuove valvole che offrono ampie possibilità di applicazione in ogni campo.

La Fivre, in accordo con tutte le fabbriche italiane di apparecchi radio, ha recentemente stabilito il suo programma per la prossima stagione. Scopo di questo accordo tra i fabbricanti italiani di apparecchi radio ed il costruttore di valvole, è stato quello, importantissimo, di una sentita collaborazione, in sede di progetto, per la definizione dei tipi di valvole da introdurre sul mercato.

Con ciò si è raggiunto lo scopo di poter ottenere il massimo risultato nel minimo tempo possibile, senza incorrere in dispendio di energie, intellettuali e materiali, per la creazione di tipi che non si potessero dimostrare di stretta necessità.

Perciò prossimamente il mercato italiano di valvole avrà un vastissimo assortimento di tipi, che daranno modo di ottenere delle meravigliose realizzazioni, che si distingueranno da una parte per doti di economia, e dall'altra per la loro qualità.

Altro fatto degno di nota: in questa nuova serie di valvole sono compresi alcuni tipi di ideazione prettamente italiana. Noi non possiamo non riconoscere lo sforzo che la Fivre fa per rendersi indipendente da ogni dovere di corrispondere all'estero diritti di brevetto: lo spirito di pura autarchia che ha guidato la Fivre negli sforzi verso l'indipendenza, comincia a dare i suoi frutti concreti. Siamo certi che ben presto molti saranno i nuovi tipi di valvole create e costruite in Italia, coi quali si potrà raggiungere una completa emancipazione dalle influenze della tecnica straniera.

In grandi linee i tipi di valvole costruite per la stagione 1938-1939 si possono raggruppare in due serie principali.

La prima di esse comprende quei tipi, già noti ai nostri lettori, provvisti di zoccolo ad otto piedini, a « consumo normale » per l'accensione.

La seconda serie comprende tipi corrispondenti a quelli della prima serie, ma con dimensioni ridotte del bulbo, ed a « consumo ridotto » per l'accensione.

Oltre queste valvole, la Fivre annuncia un nuovo tipo di convertitrice di frequenza, la 6K8 G, che risolve importanti problemi collegati alla conversione di frequenza in O.C.

1) Serie con accensione a consumo normale.

A) Raddrizzatrici e diodi rivelatori

1) 6H6G doppio diodo per la rivelazione lineare e per il controllo automatico di sensibilità.
2) 6AW5G nuova raddrizzatrice delle due semionde, progettata dalla Fivre, con catodi a riscaldamento indiretto per 6,3 volt 600 mA; tensione massima per ciascuna placca 350 volt efficaci; massima corrente raddrizzata 90 mA.
3) 5Y3G raddrizzatrice delle due semionde, corrispondente alla 80, con zoccolo « octal ».
4) 5V4G raddrizzatrice delle due semionde con catodi a riscaldamento indiretto, corrispondente alla 83V, con zoccolo « octal ».
5) 5Y3GR nuova raddrizzatrice delle due semionde, con catodi a riscaldamento diretto, accensione a 5 volt con 1 ampere; tensione massima applicabile 400 volt efficaci per placca; massima corrente raddrizzata 100 mA.
6) 5X4G raddrizzatrice delle due semionde, corrispondente alla 5Z3, con zoccolo « octal ».

B) Amplificatrici

7) 6J7G corrispondente alla 77, con zoccolo « octal ».
8) 6K7G corrispondente alla 78, con zoccolo « octal ».
9) 6J5G nuovo triodo per usi generali (rivelatore-amplificatore).
10) 6F5G nuovo triodo amplificatore ad alto coefficiente di amplificazione.
(I due triodi 6J5G e 6F5G vengono a sostituire vantaggiosamente il triodo 6C5G costruito nella precedente stagione).

C) Convertitrici di frequenza e sovrappositrici

11) 6A8G corrispondente alla 6A7, con zoccolo «octal».
12) 6L7G eptodo sovrappositore (e amplificatore in AF e MF).
13) 6K8G nuovissimo triodo exodo, di caratteristiche del tutto singolari, per la conversione di frequenza, specialmente segnalabile per la stabilità della frequenza intermedia che esso fornisce anche nella gamma delle frequenze più elevate (onde corte e cortissime).

D) Finali di potenza

14) 6L6G valvola a fascio (« beam ») per alte potenze d'uscita.
15) 6V6G valvola a fascio per medie potenze d'uscita.
16) 6N7G doppio triodo, classe B; corrispondente alla 6A6, con zoccolo « octal ».

E) Multiple

17) 6Q7G doppio diodo triodo, analogo alla 75, con zoccolo « octal ».
18) 6B8G doppio diodo pentodo corrispondente alla 6B7 con zoccolo « octal »).
19) 6AY6G doppio diodo associato ad una amplificatrice finale del tipo a fascio elettronico « beam ») ad alta pendenza.

F) Accessorie

20) 6E5 (o 6G5, a richiesta) indicatrice di sintonia.

N.B. — Le valvole 5Y3GR, 6F5G, 6N7G sono, nel programma di produzione che la Fivre si è proposto, da considerarsi come in seconda linea, nel senso che, o per le limitate quantità esitate in passato, se si tratti di tipi già costruiti, o per la difficoltà di prevederne la richiesta, se di tipi nuovi, esse saranno messe a disposizione dei clienti in proporzione del fabbisogno che gli interessati vorranno tempestivamente segnalare alla fabbrica.

La valvola 6AY6G è attualmente allo stadio sperimentale e la Fivre si riserva di far conoscere a suo tempo quando potrà essere disponibile.

Rapporto fra la vecchia serie a 6.3 V — 300 mA e la nuova a 6.3 V. — 150 mA alla quale appartengono le valvole di dimensioni più piccole.

2) Serie con accensione a consumo ridotto.

A') Raddrizzatrici e diodi rivelatori

1) 6AH6G doppio diodo, analogo al 6H6G, ma con accensione a 6,3 volt 150 mA.
2) 6AW5G e 3) 5Y3GR già figuranti nella serie precedente, ma in realtà valvole di nuova progettazione a consumo fortemente ridotto in confronto ai tipi analoghi preesistenti 83V e 5Y3G.

B') Amplificatrici

4) 6W7G pentodo per amplificazione e rivelazione, a

mu costante analogo alla 6J7G, ma di minori dimensioni e con accensione a 6,3 volt 150 mA.

5) 6S7G pentodo multimu analogo alla 6K7G, ma con dimensioni ridotte e accensione a 6,3 volt 150 mA.

6) 6L5G triodo per usi generali, con accensione a 6,3 volt 150 mA.

C') Convertitrici di frequenza e sovrappositrici

7) 6D8G eptodo analogo alla 6A8G, ma di dimensioni ridotte e con accensione a 6,3 volt 150 mA.

8) 6AL7G eptodo sovrappositore, analogo alla 6L7G, ma di dimensioni ridotte e con accensione a 6,3 volt 150 mA.

D') Finali di potenza

9) 6G6G piccolo pentodo finale, di dimensioni ridotte, con accensione a 6,3 volt 150 mA, potenza di uscita 1,1 watt.

10) 6Z7G doppio triodo, classe B, analoga alla 6N7G ma con consumo per l'accensione ridotto a metà.

Per i ricevitori normali a complemento delle nuove valvole della serie « 150 mA » potrà, nello stadio finale essere usata una delle valvole a fascio 6V6G o 6L6G.

E') Multiple

11) 6T7G doppio diodo triodo analogo alla 6Q7G, ma di dimensioni ridotte e accensione a 6,3 volt 150 mA.

F') Accessorie

12) 6N5 indicatrice di sintonia con accensione a 6,3 volt 150 mA e dimensioni ridotte.

N.B. — Le valvole 6AH6G, 6AL7G, 6G6G, 6Z7G e 6N5 nella prossima stagione saranno costruite soltanto se richieste in numero sufficiente. Le altre saranno disponibili in quantità progressivamente crescenti a partire dal prossimo agosto. I campioni Fivre potranno essere consegnati fra giugno e luglio.

La serie a 6.3 v. - 150 mA - nelle due presentazioni: in primo piano le metallizzate, dietro le non metallizzate

Caratteristiche e dati tipici di impiego delle altre nuove valvole

6AW5G

Raddrizzatrice delle due semionde con catodi a riscaldamento indiretto, e dimensioni ridotte (1).

Tensione di accensione	6,3 volt
Corrente di accensione	0,6 amper
Tensione alterna massima, per placca :	
a) con 80 mA di corrente continua erogata	350 volt efficaci
b) con 90 mA di corrente continua erogata	300 volt efficaci

(1) Tali dimensioni saranno minori di quelle della 25Z5. Per questa valvola come per le altre a consumo ridotto, l'ingombro definitivo sarà reso noto tra breve. Lo zoccolo sarà, come per tutta la nuova produzione Fivre, l'« octal » americano.

5Y3GR

Raddrizzatrice delle due semionde, con catodi a riscaldamento diretto.

Tensione di accensione	5 volt
Corrente di accensione	1 amper
Tensione alternata massima, per placca :	
a) con 75 mA di corrente continua erogata	400 volt efficaci
b) con 100 mA di corrente continua erogata	300 volt efficaci

6W7G

Trigriglia amplificatrice-rivelatrice.

Capacità interelettrodiche dirette :
- Griglia-placca 0,007 μμF
- ingresso 4,0 μμF
- uscita 5,5 μμF

Tensione di accensione	6,3 volt
Corrente di accensione	0,150 amper
Tensione di placca	250 volt max
Tensione di schermo	100 volt max
Tensione di griglia	-3 volt
Soppressore - connesso al catodo	
Corrente di placca	2,0 mA
Corrente di schermo	0,5 mA
Resistenza interna circa	1,5 megaohm
Mutua conduttanza	1225 μmho
Coefficiente di amplificazione circa	1850

6S7G

Trigriglia amplificatrice a mu variabile.

Capacità interelettrodiche dirette (1) :
- Griglia-placca 0,007 max μμF
- uscita 7,8 μμF
- ingresso 4,6 μμF

Tensione di accensione		6,3 volt
Corrente di accensione		0,150 amper
Tensione di placca	135	250 volt max
Tensione di schermo	67,5	100 volt max
Tensione di griglia	-3	-3 volt min
Soppressore - connesso al catodo nel portavalvole		
Corrente di placca	3,7	8,5 mA
Corrente di schermo	0,9	2,0 mA
Coefficiente di amplificazione	850	1100 mA
Conduttanza mutua	1250	1750 μmho
Tensione di griglia per una mutua conduttanza di 10 μmho	-25	-38,5 volt

(1) Con schermo aderente al bulbo.

6L5G

Triodo amplificatore rivelatore.

Capacità interelettrodiche dirette (1) :
- Griglia-placca 2,7 μμF
- griglia-catodo 3 μμF
- placca-catodo 5 μμF

(1) Con schermo aderente al bulbo.

Tensione di accensione		6,3 volt
Corrente di accensione		0,150 ampere
Tensione di placca	135	250 volt max
Tensione di griglia	-5	-9 volt
Corrente di placca	3,5	8 mA
Resistenza interna	11300	9000 ohm
Coefficiente di amplificazione	17	17
Mutua conduttanza	1500	1900 μmho
Polarizzazione di griglia all'interdizione	-11	-20 volt

6F5G
Triodo a riscaldamento indiretto ad alto coefficiente di amplificazione.

Tensione di accensione	6,3 volt
Corrente di accensione	0,3 amper
Tensione di placca	250 volt max
Tensione di griglia	-2 volt
Corrente di placca	0,9 mA
Resistenza interna	66000 ohm
Coefficiente di amplificazione	100
Mutua conduttanza	1500 μmho

6J5G
Triodo per usi generali, a riscaldamento indiretto.

Tensione di accensione	6,3 volt
Corrente di accensione	0,3 amper
Tensione di placca	250 volt max
Tensione di griglia	-8 volt
Coefficiente di amplificazione	20
Resistenza interna	7700 ohm
Mutua conduttanza	2600 μmho
Corrente di placca	9 mA

6D8G
Pentagriglia convertitrice di frequenza.

Capacità interelettrodiche dirette (1) :
Griglia n. 4, placca 0,3 μμ F
Griglia n. 1, griglia n. 2 1,0 μμF
Griglia n. 4 - tutti gli altri elettrodi (ingresso AF) 8 μμF
Griglia n. 2 - tutti gli altri elettrodi (uscita oscillat.) 5,5 μμF
Griglia n. 1 - tutti gli altri elettrodi (ingresso oscill.) 6,0 μμF
Placca - tutti gli altri elettrodi (uscita sovrapposit.) 11,0 μμF

Tensione di accensione		6,3 volt
Corrente di accensione		0,150 amper
Tensione di placca	135	250 volt max
Tensione di schermo	67,5	100 volt max
Tensione della griglia n. 2 (placca oscillatore)	135	250 (*) volt
Tensione della griglia di controllo (G4)	-3	-3 volt
Resistenza sulla griglia dell'oscillatore (G1)	50000	50000 ohm
Corrente catodica	8	13 mA

(1) Con schermo aderente al bulbo.
(*) Se il punto dell'alimentatore da cui è ricavata la tensione della griglia N. 2 è a tensione maggiore di 200 volt, si effettuerà la connessione per tramite di una resistenza di 20.000 hom shuntata da un condensatore di 0,1 microfarad.

Resistenza interna	0,40	0,32 megaohm
Conduttanza di conversione	325	500 μmho
Polarizzazione della griglia di controllo per una conduttanza di conversion edi 10 μmho	-25	-38,5 volt
Mutua conduttanza dell' oscillatore (G1-G2) per una tensione di 0 volt alla griglia n. 1	1150	1000 μmho

6G6G
Pentodo per l'amplificazione di potenza.

Tensione di accensione		6,3 volt (*)
Corrente di accensione		0,150 amper
Tensione di placca e di schermo	135	180 volt max
Tensione di griglia (**)	-6 (***)	-9 (****) volt
Corrente di placca	11,5	15 mA
Corrente di schermo	2	2,5 mA
Coefficiente di amplificazione	360	400
Resistenza interna	170000	175000 ohm
Mutua conduttanza	2100	2300 μmho
Resistenza di carico	12000	10000 ohm
Distorsione totale	7,5	10 %
Potenza d'uscita	0,6	1,1 watt

(*) In nessun caso la tensione di accensione deve superare i 7 volt.
(**) Il tipo di accoppiamento usato all'ingresso non deve introdurre una eccessiva resistenza nel circuito di griglia. E' consigliato l'accoppiamento a trasformatore o ad impedenza.
(***) Se si usa l'accoppiamento a resistenza, la resistenza nel circuito di griglia non deve superare i 0,5 megaohm.
(****) Se si usa l'accoppiamento a resistenza, la resistenza nel circuito di griglia può giungere al massimo a 0,5 megaohm nel caso di autopolarizzazione, a 0,05 megaohm se la polarizzazione è fissa.

6Z7G
Doppio triodo per l'amplificazione di potenza in classe B.

Tensione di accensione		6,3 volt
Corrente di accens. (2 x 0,150)		0,300 amper
Tensione di placca		180 volt
Picco della corrente di placca		60 mA max
Dissipazione media di placca per placca)		8 watt max
Condizioni tipiche d'impiego:		
Tensione di placca	135	180 volt
Tensione di griglia	0	0 volt
Corrente di placca con segnale nullo	3	4,2 mA p. placca
Resistenza di carico da placca a placca	15000 9000	20000 12000 ohm
Potenza d'uscita	(*) 1,5 (**) 2,5	(*) 2,2 (**) 4,2 watt

(*) Con una potenza media d'ingresso di 80 milliwatt applicata fra le griglie.
(**) Con una potenza media d'ingresso di 320 milliwatt applicata fra le griglie.

6N5
Indicatore di sintonia a raggi catodici.

Tensione di accensione	6,3 volt
Corrente di accensione	0,150 amper
Tensione di placca	135 volt
Tensione di cratere	135 volt
Resistenza in serie colla placca del triodo	0,25 megaohm
Corrente di placca del triodo per una tensione di griglia di 0 volt	0,5 mA

Tensione della griglia del triodo :	
per un angolo di ombra di 0°	-12 volt
per un angolo di ombra di 90°	0 volt

6T7G

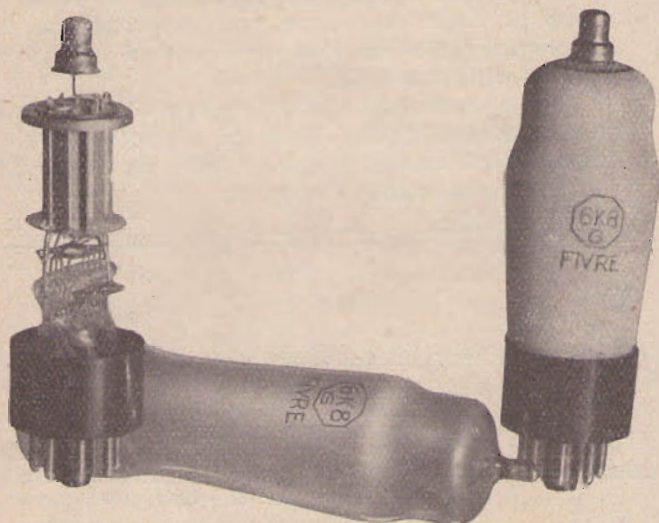
Doppio diodo-triodo ad alto coefficiente di amplificazione.

Sezione triodo (come amplificatore in classe A,).

Tensione di accensione		6,3 volt
Corrente di accensione		0,150 amper
Tensione di placca	135	250 volt max
Tensione di griglia	-1,5	-3 volt
Coefficiente di amplificazione	65	65
Resistenza interna	65000	62000 ohm
Mutua conduttanza	1000	1050 μmho
Corrente di placca	0,9	1,2 mA

Sezione diodi.

Le placche dei due diodi sono disposte intorno allo stesso catodo, comune alla sezione triodo. Ciascuna placca è connessa a un suo proprio piedino nello zoccolo.

I dati relativi alle valvole 6AY6G, 6AH6G e 6AL7G, tuttora nel periodo elaborativo, saranno resi noti in un secondo tempo.

La 6K8G vista completa e senza bulbo

Caratteristiche generali e dati tipici di impiego della 6K8G.

Sono note a tutti i nostri lettori le difficoltà che si riscontrano, nella realizzazione di supereterodine plurionda, per la conversione di frequenza nelle onde corte. Nei numeri scorsi della nostra rivista è stato parlato degli inconvenienti allegati all'impiego delle convertitrici pentagriglia e degli ottodi, nelle onde corte.

La soluzione prospettata anche da noi, e riguardante l'impiego della 6L7G con oscillatore separato non ha certamente grandi doti di economia.

Recentemente si è resa possibile una soluzione economica del problema con l'impiego della valvola metallica 6K8. La Fivre ha curato la trasformazione di questo tipo di valvola per la sua costruzione con bulbo di vetro: verrà quindi introdotta sul mercato la valvola 6K8G, della quale ecco le caratteristiche generali.

Tensione di accensione (1)	6,3 volt
Corrente di accensione	0,3 amper
Capacità interelettrodiche dirette (2) (valori appross.):	
Griglia esodo N. 3 - placca esodo	0,03 pF
Griglia esodo N. 3 - placca triodo	0,01 pF
Griglia esodo N. 3 - gliglia triodo	0,1 pF
Griglia triodo - placca triodo	1,1 pF
Griglia triodo + Griglia esodo N. 1 - placca esodo	0,05 pF
Ingresso esodo	6,6 pF
Ingresso triodo	6,0 pF
Uscita triodo	3,2 pF
Uscita esodo	3,5 pF
Tensione anodica esodo	250 max volt
Tensione griglia schermo	100 max volt
Tensione griglia controllo esodo	-3 min volt
Tensione anodica triodo	200 max volt
Corrente catodica totale	16 max mAmp.

Dati tipici di impiego nello stadio di conversione :

Tensione di accensione	6,3	6,3 volt
Corrente di accensione	0,3	0,3 amper
Tensione di placca dell'exodo	100	250 volt max
Tensione di schermo dell'exodo	100	100 volt max
Tensione della griglia di controllo dell'exodo	-3	-3 volt
Tens. della placca del triodo	100	100 volt
Resistenza sulla griglia del triodo	50000	50000 ohm
Resistenza interna dell' exodo circa	0,3	0,3 megaohm.
Conduttanza di conversione	360	400 μmho
Polarizzazione della griglia di controllo dell'exodo per una conduttanza di conversione di 2 μmho	-30	-30 volt
Corrente di placca dell'exodo	2,3	2,7 mA
Corrente di schermo dell'exodo	6,9	6,5 mA
Corrente di placca del triodo	3,5	3,5 mA
Corrente della griglia del triodo e della griglia n. 1 dell'exodo	0,15	0,15 mA
Mutua conduttanza dell' oscillatore, non oscillante, per una tensione di placca di 100 volt ed una tensione di griglia di 0 volt :		2400 μmho

Questo nuovo tipo di convertitrice di frequenza comprende in uno stesso bulbo due unità: un triodo ed un esodo. La valvola è stata progettata per funzionare essenzialmente nello stadio di conversione di frequenza dei ricevitori supereterodina, specialmente del tipo a più gamme d'onda. In tali ricevitori il funzionamento della 6K8G è caratterizzato da una migliore stabilità di frequenza nelle onde corte.

Per la sua struttura e per il modo di funzionare la 6K8G offre caratteristiche di grande interesse per il progettista di radioricevitori. Esse sono:

1) La stessa tensione è necessaria sia alla griglia schermo sia alla placca dell'unità esodo. Ciò è importante per i ricevitori alimentati dalla rete a corrente continua, i quali non possono usufruire di tensione ano-

(1) Nei circuiti ove il catodo non è collegato direttamente al filamento, la differenza di potenziale ha questi due elettrodi deve essere mantenuta al valore minimo possibile.
(2) Con lo schermo collegato al catodo.

dica maggiore. Il funzionamento in tali condizioni è reso possibile dalla presenza di elementi schermanti che dirigono il fascio elettronico di emissione e contemporanamente agiscono da soppressore nell'impedire fenomeni di emissione secondaria.

2) La tensione anodica della sezione triodo è la stessa della griglia schermo: in tali condizioni la tensione oscillante è sufficiente, poichè essa è praticamente indipendente dalla tensione di griglia schermo.

3) Per la massima conduttanza di conversione, e per la massima resistenza interna della valvola (esodo), è necessaria una bassa corrente di griglia nell'oscillatore (triodo).

4) La conduttanza mutua del triodo è praticamente indipendente della tensione di polarizzazione della griglia controllo dell'esodo (G3).

Come conseguenza importante, la frequenza dell'oscillatore, non è influenzata dalle variazioni della tension efornita dal CAV. Questa è una caratteristica vantaggiosa specialmente in onde corte.

Dopo aver esposto questi dati, ogni commento sarebbe inutile.

Notiamo pertanto nel gruppo delle rettificatrici quanto segue :

Il tipo 6AW5G risolve un importante problema economico: la valvola può essere alimentata collegando il suo filamento in parallelo a quello delle altre valvole del ricevitore. Si elimina così un avvolgimento nel trasformatore di alimentazione. Inoltre la potenza dissipata dal filamento è nettamente inferiore ai tipi di rettificatrici usati negli apparecchi economici.

il tipo 5Y3GR può sostituire egregiamente la nota 80, realizzando per l'accensione una economia di 5 watt.

Tra le valvole multiple notiamo il tipo 6AY6G, doppio diodo-pentodo di potenza il quale permetterà di abolire la preamplificazione di bassa frequenza, data la forte sensibilità di potenza della sezione pentodo. Avremo quindi in un ricevitore economico, minor numero di valvole e migliore fedeltà.

Ci congratuliamo con la Fivre, per la creazione di questo tipo interessante di valvola.

Nelle valvole della serie a consumo ridotto si è raggiunta una forte economia nell'energia spesa per l'accensione, pur ottenendo quasi identiche caratteristiche rispetto ai tipi normali. Mentre per questi ultimi il filamento eroga 1,89 watt, l'energia necessaria per l'accensione dei tipi a consumo ridotto è di soli 0,95 watt.

La serie a consumo ridotto comprende tutti i tipi corrispondenti a quelli della serie normale, in modo che risulta possibile la sostituzione. Inoltre figura il tipo 6G6G, pentodo finale di piccola potenza che eroga per l'accensione 0,95 watt, a 6,3 volt, e fornisce una potenza d'uscita di poco più di 1 watt. Con questo tipo è quindi possibile il collegamento in serie dei filamenti con le valvole della serie a consumo ridotto.

Tutte le valvole sono provviste di zoccolo ad otto piedini. Quelle a consumo ridotto hanno un bulbo in vetro di dimensioni ridotte, con metallizzazione. Le nostre fotografie mostrano le dimensioni relative di valvole delle due serie.

Date le dimensioni ridotte di queste nuove valvole, e data la metallizzazione del bulbo che permette l'abolizione degli schermi, si aprono nuove vie per le realizzazioni economiche e compatte.

PROBLEMI

Risoluzione dei problemi precedenti

PROBLEMA N. 48

Nell'enunciato di questo problema si legga alterato anzicchè alternato.

Il suono, per propagarsi impiega un certo tempo ovvero ha una velocità finita, stabilita in 340 metri al minuto secondo.

A questa velocità può sovrapporsi o sottrarsi, a seconda del senso nel quale si compie lo spostamento, la velocità del mezzo sul quale il generatore di suono è sistemato.

E' questo il fenomeno Döppler e si manifesta anche quando il generatore di suono (nel nostro caso l'altoparlante) è fisso e l'ascoltatore è in movimento. Nota dunque la velocità di spostamento dell'altoparlante che è di 80 chilometri orari, troveremo dapprima la velocità in metri al m". Basterà a tale fine moltiplicare per 1000 e dividere per il tempo.

Essendo un'ora pari a 3600 secondi, avremo:

$$\frac{80 \times 1000}{3600} = 22{,}22 \text{ metri al m"}$$

La velocità del suono, sarà allora nei due sensi opposti rispettivamente di

$$340 + 22{,}22 = 363{,}22$$
$$340 - 22{,}22 = 317{,}78$$

L'espressione della lunghezza d'onda del suono è:

$$\lambda = \frac{V}{f}$$

dove f è la frequenza e V è la velocità in metri al m" (340), cioè

$$\lambda = \frac{340}{f}$$

Dalla stessa espressione si ricava anche:

$$f = \frac{V}{\lambda}$$

Nel nostro caso, però la velocità varia nei due sensi, per cui avremo nei rispettivi casi:

$$f' = \frac{362{,}22}{\lambda} \quad \text{e} \quad f'' = \frac{317{,}78}{\lambda}$$

Ricordando allora che $\lambda = \frac{340}{f}$,

potremo scrivere

$$f' = \frac{362{,}22\, f}{340} \qquad f'' = \frac{317{,}78\, f}{340}$$

cioè:

$$f' = 1{,}065\, f \qquad f'' = 0{,}9346\, f$$

Un suono di 1000 periodi sarà percepito nei due sensi come se fosse rispettivamente di 1065 e di 934 periodi circa.

PROBLEMA N. 49

Il valore complessivo della resistenza è immediatamente ricavabile dalla formula di ohm.

Infatti, ricordando che $R = \frac{V}{I}$,

avremo:

$$R = \frac{50}{0{,}035} = 1428 \text{ ohm}$$

Calcoliamo ora la resistenza del filo in ohm per metro di lunghezza.

Essendo la resistività di 0,95 (per m. e mmq.), sapendo che la resistenza è inversamente proporzionale alla sezione S del conduttore, potremo scrivere:

$$1 : S = x : 0{,}95$$

da cui

$$x = \frac{0{,}95}{S}$$

A sua volta $S = \pi r^2$; ora, essendo d = 0,08 mm., avremo r = 0,04 da cui

$$S = 3{,}14 \times 0{,}04^2 = 0{,}00503$$

La resistenza per metro sarà dunque

$$x = \frac{0{,}95}{0{,}00503} = 180 \text{ ohm circa}$$

Dividendo ora la resistenza complessiva di 1428 ohm per la resistenza di un metro del conduttore, avremo i metri avvolti:

$$1428 : 180 = 7{,}90 \text{ metri circa}$$

PROBLEMA N. 50

Evidentemente, alla resistenza del conduttore si sovrappone una resistenza fittizia dovuta all'azione della temperatura sul conduttore stesso, tale resistenza sarà espressa dal prodotto di quella propria del conduttore per il coefficiente di temperatupra (0,00044) e per i gradi di sopraelevazione.

Avremo dunque:

$$Rt = 1428 + (1428 \times 0{,}00044 \times 210)$$
$$Rt = 1428 + 132 = 1560 \text{ ohm}$$

Essendo l'intensità di 35 mA, la caduta sarà:

$$1560 \times 0{,}035 = 54{,}6 \text{ volt anzicchè } 50.$$

S. E. 150

6 valvole: 6L7, 6D6, 75, 76 6L6, 80

Cambiamento di frequenza con la nuova valvola mescolatrice 6L7 G Fivre
Media frequenza a grande amplificazione
Bassa frequenza con valvola a fascio elettronico 6L6 G.
Alta qualità di riproduzione, assicurata dalla reazione negativa. Cinque gamme d'onda delle quali tre ad onde corte ed una ad onde lunghe.

di G. Spalvieri

Continuazione e fine delle descrizioni.
(vedi i numeri precedenti)

Messa a punto - Taratura

Completato il montaggio ed eseguiti tutti i collegamenti è consigliabile eseguire un controllo razionale, con lo schema elettrico alla mano. E' necessario inoltre, prima di mettere in funzione lo apparecchio, eseguire il controllo dell'isolamento e della continuità dei vari circuiti, con speciale riguardo allo stadio d'uscita ed al complesso di alimentazione. Evidentemente questa operazione verrà fatta dopo aver inserito l'altoparlante.

Si passi quindi alla misura delle tensioni. Non essendo ancora inserite le valvole, si colleghi l'apparecchio alla rete di illuminazione dopo aver messo il cambio tensioni nella posizione corretta. Le lampadine della scala si debbono accendere: manovrando il commutatore delle onde si devono accendere, uno alla volta, gli indicatori di gamma: controllare se questi sono collegati nel giusto senso, tenendo presente l'ordine delle commutazioni, indicato sullo schema elettrico.

Con un voltmetro a corrente alternata si possono ora misurare le tensioni ai filamenti delle valvole: la lettura darà valori in eccesso rispetto a quanto indicato nella tabella tensioni, e ciò è dovuto alla mancanza delle valvole. Specie allo zoccolo della rettificatrice 80 il controllo deve servire ad accertarsi se i collegamenti del filamento non siano invertiti con quelli delle placche. Tra le due placche dell'80 si dovrà misurare una tensione alternata di circa 750 volt.

In assenza di voltmetro adatto le tensioni dei filamenti possono essere controllate con una lampadina micro-mignon da 6,5 volt.

Se tutto è corretto si possono inserire le valvole, applicare gli schermi, e quindi, dopo circa un paio di minuti, misurare le tensioni agli elettrodi delle valvole.

La lettura delle tensioni deve essere eseguita con voltmetro a corrente continua di almeno 1000 ohm per volt: anzi alcune letture saranno errate anche con tale strumento (vedi tabella). Dopo questo controllo l'apparecchio deve funzionare; si pensi subito alla bassa frequenza: avendo a disposizione un diaframma elettromagnetico ed un grammofono, si faccia il collegamento alla presa FONO, si porti il commutatore nella quinta posizione, e si metta in funzione il grammofono. Abbiamo già premesso che la bassa frequenza non ha bisogno di alcuna messa a punto: perciò essa deve subito funzionare, se i collegamenti eseguiti sono esatti.

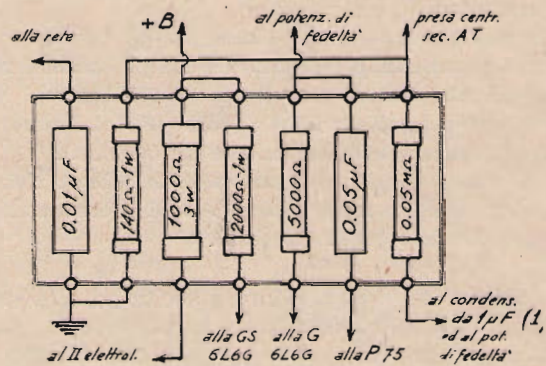
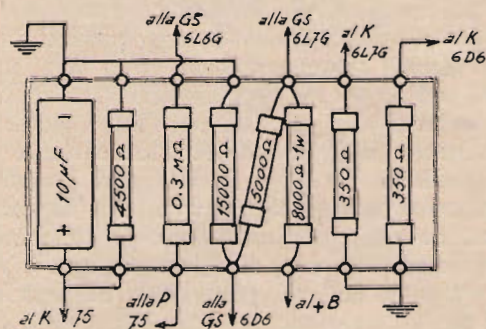



Fig. 1.
Per comodità di montaggio gran parte dei condensatori e delle resistenze fisse è stata montata su due basette. La loro sistemazione nello chassi non è critica: basterà disporle in modo da avere i collegamenti molto corti. Le altre resistenze sono tenute in aria dai loro collegamenti.

(1) *Questo condensatore è quello che, per errore, nello schema elettrico figura da* 10 μ F *elettrolitico; è situato nel circuito di griglia della* 6L6 G *ed è collegato tra la resistenza da* 50.000 Ω *e la massa.*

Taratura media frequenza.

La taratura della media frequenza deve essere eseguita con un generatore di segnali modulati.

Si proceda nel modo seguente:

Il commutatore va posto nella quarta posizione corrispondente alle onde medie, ed il condensatore di sintonia nella posizione di massima capacità; il regolatore di volume al massimo.

In parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante va collegato un misuratore d'uscita ad alta impedenza (almeno 2000 ohm): in assenza di questo l'allineamento può essere eseguito ad orecchio, ma con risultati poco precisi.

Si metta quindi in funzione il generatore di segnali alla frequenza di 467 KHz: ed in modo che dia la massima tensione ad alta frequenza: i morsetti di uscita vanno collegati uno alla massa (chassi) e l'altro alla griglia della 6D6 (collegamento in testa alla valvola) con l'intermediario di un condensatore da 20.000 pF. L'altoparlante darà subito l'indicazione del funzionamento, insieme al misuratore d'uscita il quale avrà una deviazione proporzionale al segnale immesso all'apparecchio.

Se questo è eccessivo si riduca l'intensità regolando l'attenuatore del generatore di segnali (e non il regolatore di volume del ricevitore). Se il misuratore d'uscita non è lineare, si regoli l'uscita del generatore, in modo che quello dia indicazioni nella zona di massima sensibilità.

Con un giravite dal manico isolato in ebanite si regolino i compensatori del secondo trasformatore di media frequenza, secondo l'ordine numerico di figura 3: la regolazione va fatta con molta cura allo scopo di ottenere dal misuratore d'uscita la massima indicazione.

Si stacchi quindi il generatore dalla griglia della 6D6 e lo si colleghi alla griglia della 6L7-G, sempre attraverso il condensatore da 20.000 pF. Si regolino i compensatori del primo trasformatore di media frequenza per la massima uscita.

Si ritocchino i quattro compensatori, sempre per la massima uscita, seguendo l'ordine indicato.

L'allineamento della media frequenza si può considerare ultimato.

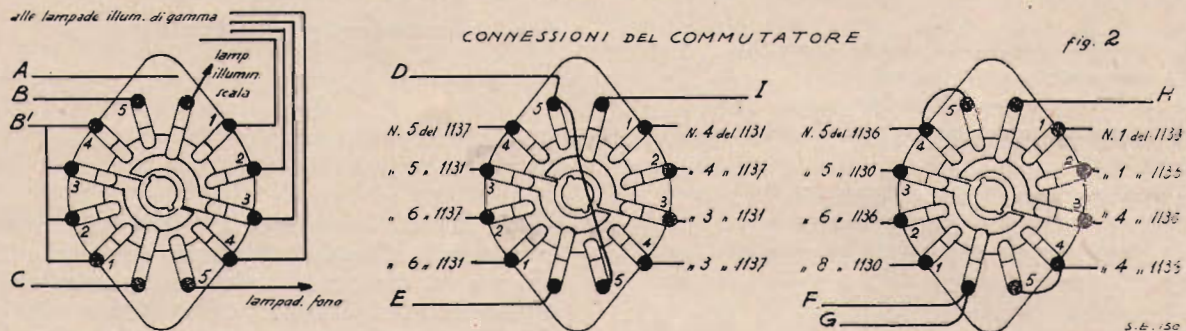



Fig. 2.

A = al filamento non collegato a massa.
B = alla presa Fono.
B' = alla resistenza da 50.000 Ω.
C = al regolatore di volume.
D = a massa.
E = al condensatore variabile da 135 pF (aereo).
F = al condensatore variabile da 135 pF (oscillatore).
G = al condensatore fisso da 250 pF (oscillatore).
H = al condensatore fisso da 250 pF (oscillatore) (1)
I = al condensatore fisso da 2500 pF (antenna).

(1) *Manca questo condensatore dallo schema elettrico. Esso va collegato tra la placca* > 6 *ed il commutatore e serve ad isolare questi due punti.*

Allineamento e taratura dei circuiti di sintonia.

Non esitiamo a definire questa operazione come la più difficile: non perchè essa offra particolari difficoltà intrinseche, ma solo perchè, se eseguita con poca cura, cioè con la solita leggerezza con la quale il dilettante considera le operazioni di taratura, e di allineamento, da questo ricevitore si corre il rischio di ottenere dei risultati meschini.

Quindi nel dare il procedimento da seguire noi saremo il più possibile esatti e completi: ma dovremo essere schematici per evitare inutili prolissità.

Il procedimento si applica a qualsiasi ricevitore a cambiamento di frequenza: esso sarà perciò di grande utilità a tuti i nostri lettori.

1) *Onde medie*

Fermo restando il collegamento tra generatore di segnali e griglia controllo della 6L7-G, si regoli il generatore sulla frequenza di 1360 KHz corrispondente alla lunghezza d'onda di 220 metri. Si sintonizzi il ricevitore su tale lunghezza d'onda: si regoli il compensatore 5 fino ad udire il segnale, ed in seguito fino ad avere la massima uscita

Passare col generatore a 600 KHz sintonizzare il ricevitore su 500 metri e regolare il padding 6 fino ad avere il segnale.

Staccare il generatore dalla griglia della 6L7-G e collegarlo al morsetto ANTENNA attraverso una antenna fittizia, o, in mancanza di questa, attraverso un condensatore da 300 pF.

Generatore di segnali a 1360 KHz; ricevitore su 220 metri; si deve sentire il segnale; regolare il compensatore 7 fino ad avere la massima uscita.

Nel caso il segnale non si sentisse su 220 metri, lo si cerchi prima col compensatore 5 e poi, regolando il 7, si ottenga la massima uscita.

Generatore di segnali a 600 KHz ricevitore su 500 metri; ricercare la massima uscita *regolando il padding* 6 *e contemporaneamente variando la*

sintonia del ricevitore nei dintorni dei 500 *metri* (più o meno due metri).

Questa operazione va eseguita con la massima cura, non tenendo conto della posizione, sulla scala, alla quale capiterà l'allineamento perfetto. In ogni caso è preferibile avere un ottimo allineamento, anche quando vi sia un errore di ± 1 metro rispetto alla taratura della scala. Solo in questo modo si è sicuri di avere dal ricevitore la massima sensibilità e la massima selettività.

Per avere una maggior precisione è consigliabile controllare o ripetere l'allineamento.

2) *Onde corte* 29-53 *metri*

Mettere il commutatore nella terza posizione: collegare il generatore alla griglia della 6L7-G attraverso 20.000 p.F.

Generatore di segnali a 10 MHz: ricevitore su 30 metri.

Regolare il compensatore 8 fino ad ottenere il segnale.

Il segnale può essere sintonizzato per due diversi valori del compensatore 8: il valore esatto è quello corrispondente alla maggiore capacità del compensatore stesso.

Generatore di segnali a 6 MHz; ricevitore su 50 metri.

Regolare il padding 9 fino ad ottenere il segnale.

Collegare il generatore di segnali all'ANTENNA, attraverso l'antenna fittizia.

Generatore di segnali a 10 MHz; ricevitore su 30 metri. Si deve sentire il segnale.

Regolare il compensatore 10 fino ad ottenere la massima uscita.

Generatore di segnali a 6 MHz; ricevitore su 50 metri.

Ricercare la massima uscita regolando il padding 9 e contemporaneamente variando la sintonia del ricevitore nei dintorni dei 50 metri.

Poichè la corrispondenza delle stazioni sulla scala, nel campo delle onde corte, ha minore importanza, rispetto alle onde medie, si potrà ammettere un errore di qualche metro, pur di avere la massima sensibilità.

Controllare o ripetere l'allineamento.

3) *Onde corte* 16-30 *metri*

Mettere il commutatore nella seconda posizione; collegare il generatore alla griglia della 6L7-G attraverso 20.000 pF.

Generatore di segnali a 17.6 MHz; ricevitore su 17 metri.

Regolare il compensatore 11 fino ad ottenere il segnale: si udrà il segnale per due posizioni del compensatore; la posizione esatta è quella relativa alla maggiore capacità.

Collegare il generatore all'ANTENNA. Si deve sentire il segnale; regolare il compensatore 12 fino ad avere la massima uscita.

4) *Onde corte* 10-17 *metri*

Mettere il commutatore nella prima posizione; collegare il generatore alla griglia della 6L7-G attraverso 20.000 pF.

Generatore di segnali a 26 MHz; ricevitore su 11.5 metri.

Regolare il compensatore 13 fino ad ottenere il segnale: la posizione esatta del compensatore è quella relativa alla maggiore capacità.

Collegare il generatore all'ANTENNA. Si deve sentire il segnale; regolare il compensatore 14 per la massima uscita.

Immaginiamo che pochi dei nostri lettori siano in possesso di un generatore di segnali per onde corte: essi potranno eseguire l'allineamento in maniera semplicista valendosi dei segnali emessi dalle stazioni trasmittenti le quali giacciono appunto all'inizio ed alla fine di ognuna delle nostre gamme d'onda.

L'allineamento si eseguisce quindi collegando direttamente l'antenna al ricevitore e cercando di sintonizzare una qualsiasi delle emissioni: si terrà presente che un gruppo di compensatori (8, 11, 13) serve a regolare la sintonia dell'oscillatore locale. Cioè agendo su essi si farà in modo che le stazioni capitino nella loro zona segnata sulla scala. L'alto gruppo (10, 12, 14) ed il padding 9 servono invece a sintonizzare il circuito di aereo. Con questi, una volta sintonizzata una stazione, si farà in modo di ottenere la massima intensità.

Risultati ottenuti

Il nostro SE 150 è paragonabile ai migliori ricevitori disponibili sul mercato italiano; rispetto ad essi ha qualche prerogativa di qualità, che lo differenzia sensibilmente dalla normale produzione.

Le misure eseguite con un generatore di segnali campione hanno dato i seguenti risultati:

Sensibilità in onde medie: da 6 a 12 μ volt (uscita normale 50 mwatt sulla bobina mobile; modulazione al 30 %).

Sensibilità in onde corte: 29-53 metri, 4 μ volt in media; 16-29 metri, 8 μ volt in media; 10-17 metri, 11 μ volt in media.

Selettività a 1000 KHz; 30 db di attenuazione a ±9 KHz.

Fedeltà: la risposta (tensione su resistenza equivalente) varia di —3 db, rispetto a 400 Hz, nel campo di frequenze compreso tra 75 e 4500 Hz (a 1000kHz, regolatore di fedeltà aperto).

Alla prova pratica di ascolto il ricevitore ha dato risultati inaspettati, specialmente in onde corte.

Con una buona antenna esterna abbiamo potuto ricevere comodamente, di giorno tutte le emissioni europee, quelle americane di Broadcasting, e le americane dilettantistiche della gamma dei 10 metri. Il controllo automatico di volume era tale da rendere trascurabile quasi ogni evanescenza.

Un interessante particolare riguarda la stabilità che in onde corte permette l'ascolto continuato di una trasmissione senza dover ricorrere a continui ritocchi della sintonia.

TABELLA TENSIONI

Valvola	Vp	Vgs	Vg	V_k	$V_{fc.a.}$
6L7G	247	130	—	6.5	6.2
7 6	1 3 5	—	—20*	6.5	6.2
6 D 6	2 4 8	100	—	3	6.2
7 5	150*	—	—	1.15	6.2
6L6 - G	290	248	-12.5	—	6.2
8 0	—	—	—	—	5

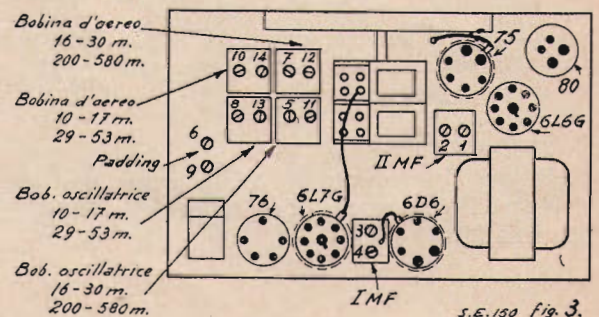
I Elettrolitico 382 volt.
II Elettrolitico 304 volt.

NOTE: Le tensioni sono state misurate con voltmetro da 1000 ohm per volt: tenendo il commutatore in posizione onde medie, ed il ricevitore sintonizzato a 600 KHz. La tensione di rete era di 160 volt.

I valori con asterisco non sono misurabili a causa del forte carico imposto dal voltmetro.

Elenco del materiale impiegato per la costruzione dell'S E 150

1 Chassi forato e verniciato (Geloso 64 SC).
1 Trasformatore di alimentazione (Geloso 6006).
1 Condensatore elettrolitico da 10 μF, 30 volt (Ducati).
1 Condensatore elettrolitico da 16 μF 500 volt (Ducati).
1 Condensatore elettrolitico da 8 μF, 500 volt (Ducati).
1 Condensatore variabile da 2 × (135+270) pF (Geloso 811).
1 Trasformatore di MF a 467 KHz (Geloso 695).
1 Trasformatore di MF a 467 KHz (Geloso 696).
1 Bobina oscillatrice 10-17 metri, 29-53 metri (Geloso 1130).
1 Bobina oscillatrice 16-30 metri, 200-580 metri (Geloso 1136).
1 Bobina d'aereo 10-17 metri, 29-53 metri (Geloso 1131).
1 Bobina d'aereo 16-30 metri, 200-580 metri (Geloso 1137).
1 Potenziometro da 1 Mohm (Lesa).
1 Potenziometro da 95 Mohm con interruttore (Lesa).
1 Commutatore d'onda a 6 vie e 5 posizioni (Geloso 1422).
1 Portavalvole americano a 4 fori.
1 Portavalvole americano a 5 fori.
2 Portavalvole americani a 6 fori.
2 Portavalvole americani a 8 fori.
3 Schermi per valvole.
1 Padding doppio 70-200; 100-300 pF.
7 Lampadine micro-mignon a 6,3 volt 0,15 Amp.
1 Condensatore fisso a mica da 200 pF. (Microfarad).
1 Condensatore fisso a mica da 1300 + 3 % pF (Microfarad).
1 Condensatore fisso a mica da 300 + 3 % pF (Microfarad).
1 Condensatore fisso a mica da 10.000 +3 % pF (Microfarad).
1 Condensatore fisso a mica da 25 pF (Microfarad).
3 Condensatori fissi a mica da 250 pF (Microfarad).
1 Condensatore fisso a mica da 100 pF (Microfarad).
3 Condensatori fissi a carta 0,05 μF, 500 volt (Ducati).
1 Condensatore fisso a carta 0,05 μF, 1500 volt (Ducati).
1 Condensatore fisso a carta 2000 pF, 1500 volt (Ducati).
1 Condensatore fisso a carta 500 pF, 1500 volt (Ducati).
3 Condensatori fissi a carta 0,1 μF, 300 volt (Ducati).
2 Condensatori fissi a carta 2 μF, 1500 volt (Ducati).
1 Condensatore fisso a carta 0,01 μF, 1500 volt (Ducati).
2 Resistenze fisse da 350 Ω, ¼ w. (Microfarad).
3 Resistenze fisse da 0,05 MΩ, ¼ w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 4500 Ω, ¼ w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 5000 Ω, ¼ w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 20.000 Ω, ½ w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 1500 Ω, ½ w. (Microfarad).
2 Resistenze fisse da 1 MΩ, ¼ w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 0,3 MΩ, ¼ w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 1 MΩ, ½ w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 0,5 MΩ, ½ w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 8000 Ω, 1 w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 5000 Ω, 1 w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 2000 Ω, 1 w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 1000 Ω, 3 w. (Microfarad).
1 Resistenza fissa da 140 Ω, 1 w. (Microfarad).
15 Terminali di massa.
1 Altoparlante da 8 watt. e trasformatore d'uscita con impedenza primaria di 4500 Ω. Eccitazione 1000 ohm.
1 Cambio tensioni.
1 Morsettiera antenna-terra.
1 Morsettiera fono.
4 Bottoni di comando.
1 Scala parlante a 4 gamme d'onda (Geloso 1648).
Minuterie varie.

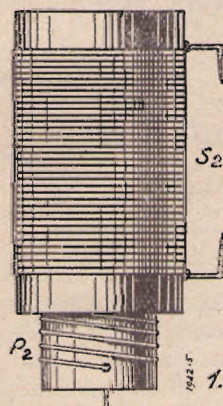
..... per chi comincia

Le correnti di Tesla

Costruzione del trasformatore di Tesla

Nozioni di pratica sperimentale

di G. Coppa

Qualcuno leggendo la descrizione dello scorso numero si sarà posta certamente la domanda delle ragioni per le quali, inserendo il rocchetto di Ruhmkorff alla rete di illuminazione, con l'intermediario di un condensatore, si possa ottenere al secondario del rocchetto stesso una tensione indotta assai più elevata di quella che è normalmente possibile ottenere con l'impiego di batterie per l'alimentazione del rocchetto.

La ragione di questo comportamento è la seguente:

La tensione indotta al secondario del rocchetto è tanto più alta quanto maggiore è la quantità di elettricità passata attraverso all'avvolgimento primario e quanto più breve è stato l'intervallo di tempo nel quale questo passaggio si è avuto.

Si spiega così benissimo, come impiegando un condensatore, si possa formare in esso, con l'uso della rete di illuminazione, una carica rappresentante una quantità considerevole di elettricità e come, durando la scarica del condensatore un tempo infinitesimo, si abbia nel primario la condizione più adatta per l'ottenimento di una forte tensione indotta al secondario.

Facciamo rilevare che la quantità di elettricità immagazzinabile in un condensatore è tanto maggiore quanto più alta è la tensione della sorgente alla quale questo viene applicata e quanto maggiore è la capacità dello stesso, e nel contempo, che la durata della scarica è tanto più breve quanto minore è la capacità del condensatore.

Si tengano presenti queste considerazioni che spiegano anche il funzionamento del trasformatore di Tesla e veniamo infine a considerare la costituzione ed il circuito di quest'ultimo

Il trasformatore di Tesla è di assai più semplice realizzabilità del rocchetto di Ruhmkorff.

Si prenda un tubo di bakelite, o cartone bakelizzato del diametro di mm. 45. Chi può disporre di un tubo di vetro o di porcellana potrà farne uso vantaggiosamente. Su tale tubo si avvolgeranno 150 spire di filo smaltato o coperto di seta, del diametro interno di mm. 0,1. I terminali di tale avvolgimento è bene siano costituiti dai capi stessi del filo avvolto. L'avvolgimento potrà essere fissato al tubo in qualche punto, in prossimità degli estremi con qualche goccia di soluzione di para per pneumatici o anche semplicemente di ceralacca.

Si inizierà poi l'avvolgimento del primario.

Il primario è privo di nucleo e viene avvolto su tubo da 30 mm. con filo da 10/10 di mm. smaltato. Detto avvolgimento si compone di 20 spire e prende posto entro l'avvolgimento secondario.

Lo spazio vuoto lasciato fra primario e secondario, non è affatto utile nei confronti del rendimento del trasformatore ma è però necessario per evitare che scocchino scintille fra il primario ed il secondario che ridurrebbero di molto la tensione utile disponibile ai capi di quest'ultimo.

La fig. 1 illustra assai chiaramente la costituzione del suddetto trasformatore. S'intende però che l'avvolgimento primario deve essere completamente contenuto nel tubo dell'avvolgimento secondario.

Sarà anche ottima precauzione tenere le spire secondarie distanziate fra loro di qualche decimo di mm.

A tale scopo, si può avvolgere, con il filo conduttore anche un filo di cotone che può essere asportato ad avvolgimento terminato.

Veniamo ora alla costruzione dell'adatto condensatore ad alta tensione che vediamo contrassegnato con C2 negli schemi di fig. 4 e di fig. 5.

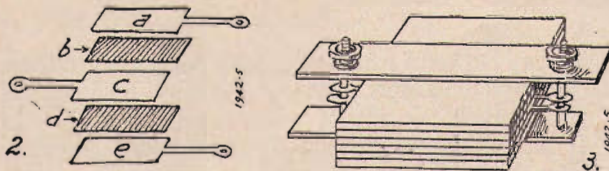
Per la realizzazione di questo condensatore è necessario disporre di diverse lastre fotografiche di vetro 9 x 12 usate. Si mettano a bagno e si puliscano per bene privandoli della pellicola di gelatina che le riveste.

Il numero di lastre necessario è di sette, si prepareranno poi due piastrine rettangolari di bake-

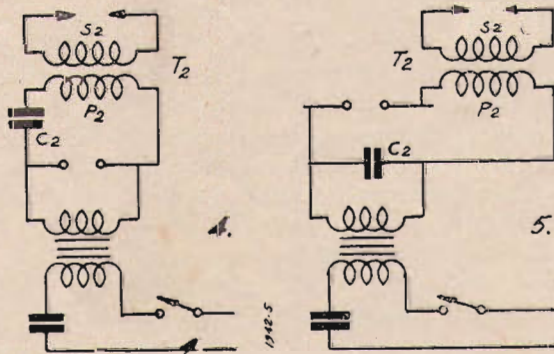
lite di circa 15 cm. di lunghezza e di 5-6 cm. di larghezza.

Si taglieranno poi da un foglio di stagnola dei rettangoli aventi un centimetro di lato meno di quello delle lastre di vetro e portanti su di un lato delle strisce di contatto come indica la fig. 2 (a, c, e). Questi rettangoli che costituiscono le armature, saranno in numero di sei. Con un po' di colla si fisseranno le armature alle lastre in modo che le strisce di contatto di essa sporgano alternativamente dai due lati minori del pacco delle lastre come indica la fig. 2.

Si passerà poi all'applicazione delle due pia-

strine di bakelite che hanno la duplice funzione di sostenere i due serrafili di contatto e di tenere insieme il pacco delle lastre e delle armature.

A lavoro ultimato si potrà verificare lo stato del condensatore così eseguito, ciò si potrà fare con l'ausilio di una lampadina di illuminazione inserita su uno dei due fili derivati da una presa di corrente.

Il condensatore, se è normale, non deve lasciar passare corrente, in caso contrario, si verifichi per bene il lavoro eseguito e si troverà che in qualche punto la stagnola di una armatura connessa ad uno dei due serrafili tocca un'altra armatura di stagnola in contatto con l'altro serrafilo.

Eseguita questa prima prova, si potrà inserire il condensatore agli estremi del rocchetto di Ruhmkorff. A tale fine si connetterà ognuno dei

serrafili del condensatore rispettivamente ad uno dei due serrafili del rocchetto.

L'effetto del condensatore sarà di ridurre di un tantino la lunghezza della scintilla data dal rocchetto e di aumentarne notevolmente l'intensità luminosa rendendola anche assai più violenta e più rumorosa.

Non devono per nessuna ragione prodursi delle scintille interne nel condensatore. Sarà più facile il constatarne l'eventuale presenza provando l'insieme al buio.

L'eventuale formazione di scintille interne può dipendere da umidità fermatasi sulle lastre, da qualche incrinatura di queste o da qualche punto nel quale le armature di stagnola sporgono eccessivamente verso il bordo della lastra.

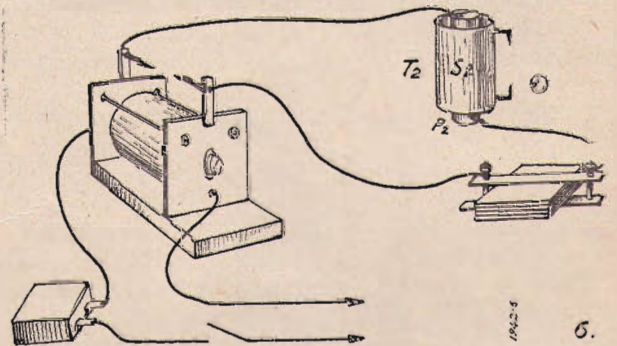
Se da queste prove si sono ottenuti i risultati voluti, si passerà al montaggio del complesso illustrato nelle figure 4 e 5.

Questi due circuiti, agli effetti del rendimento, si equivalgono perfettamente, diamo però la preferenza a quello di fig. 4 perchè rende più indipendente il funzionamento del trasformatore di Tesla dal rocchetto di Ruhmkorff.

La fig. 6 illustra come si realizza praticamente il circuito di fig. 4. I collegamenti si faranno con treccia di rame gommata.

Il funzionamento del complesso di fig. 6 è il seguente:

Ad ogni apertura o chiusura dell'interruttore del primario, che come dicemmo può essere realizzato con una soneria di vecchia sveglia, si nota fra i due conduttori facenti capo al secondario del rocchetto di Ruhmokrff una scintilla nutrita, luminosa, accompagnata da uno scoppio secco.

In pari tempo, agli estremi del secondario S2

del trasformatore di Tesla T2, scocca una scintilla, assai meno luminosa e fragorosa della precedente, che è però di lunghezza notevolmente maggiore.

Questa scarica secondaria, non è a differenza di quella del rocchetto di Ruhmkorff, pericolosa per chi ne venga investito, sebbene sia ad una tensione assai più elevata di quella.

La scintilla che scocca fra i due capi del secondario S2 e T2 ha una notevole rassomiglianza a quella che costituisce il lampo nei fenomeni temporaleschi, sebbene riprodotta in proporzioni infinitamente più piccole.

Una prima interessante osservazione intorno a questa scarica, può essere quella della formazione dell'effluvio elettrico.

L'effluvio elettrico si nota nella oscurità, tenendo i due fili terminali dell'avvolgimento S2 di T2 ad una distanza fra loro tale che la scarica non si possa formare. Si possono chiaramente vedere allora agli estremi dei due fili, due pennelli luminosi, di color rosa-azzurrino di bellissimo effetto.

Al termine di un certo numero di scariche, si noterà nell'ambiente uno strano odore, simile a quello che si sente talvolta durante o dopo i temporali, si tratta della fondazione di gaz ozono. Questo gaz non è affatto venefico, esso svolge anzi una energica azione purificatrice dell'aria dell'ambiente nel quale si produce.

La corrente ricavabile agli estremi di S2, che è una vera corrente di alta frequenza ed è anche detta corrente di Tesla, può essere impiegata anche per l'ottenimento di bellissimi effetti di luminescenza nelle ampolle a gaz.

Così, se si accosta una lampadina di illuminazione del tipo detto « mezzowatt » che generalmente contiene un gaz inerte, si vedrà che, anche limitandosi ad accostare il contatto della lampadina ad uno dei capi del secondario, trattenendo il bulbo in mano, nell'interno di questo si producono sprazzi di luce azzurra che dal filamento vanno verso la parete interna del bulbo di vetro.

Avvertiamo che durante queste prove non vi è nulla da temere per il filamento della lampadina.

Nelle lampadine a vuoto spinto, l'effetto si produce in proporzioni assai minori, ma si notano talvolta anche fenomeni di fluorescenza nel bulbo di vetro dovuti alla formazione di veri e propri raggi catodici.

Avvicinando molto i due fili del secondario S2 di T2 ed introducendo fra essi una lastra di vetro accuratamente pulita e asciugata, si assiste alla formazione delle scariche striscianti che, strisciando lungo la superficie del vetro, partendo da un filo, vanno a raggiungere l'altro.

La lunghezza delle scariche striscianti può essere accresciuta notevolmente se si fa cadere sulla lastra un po' di limatura metallica o, se in qualche modo si provoca su di essa la formazione di goccioline di acqua

Sarà facile rilevare come la costituzione a punta dei corpi, conduttori o non, faciliti enormemente la formazione delle scintille.

Anche speciali condizioni di ionizzazione dell'aria facilitano la formazione di scintille. Così, ad esempio se ci si vale di una fiamma di candela, e la si fa percorrere nel senso della lunghezza dalle scintille, si vedrà come si possa allontanare di molto i conduttori pur senza produrre l'estinzione delle scintille stesse. La scarica ha luogo di preferenza nello strato bleu esterno della fiamma che è maggiormente conduttore.

●

Pratica elementare

CIRCUITO MONOVALVOLARE A RIFLESSIONE

1.

Ogni dilettante conosce la bigriglia, valvola che racchiude in sè le doti di altissima sensibilità ed economia, potendo essa funzionare con tensioni ridottissime; ma ben pochi sanno che, mediante un accorgimento un po' complesso di riflessione, questa valvola può simultaneamente esplicare le funzioni di amplificatrice di alta frequenza, rivelatrice ed amplificatrice di bassa frequenza.

Crediamo perciò di far cosa grata descrivendo questa modesta realizzazione che permetterà di mettersi a conoscenza del funzionamento e del rendimento, ottimo sotto tutti gli aspetti, di questo circuito.

Non bisognerà certo pretendere che la valvola, pur esplicando tre funzioni distinte, dia un risultato pari a quello di tre valvole separate, tuttavia è ben superiore a quello della bigriglia montata secondo i circuiti classici normali.

Non sarà nemmeno possibile usare l'altoparlante perchè la corrente che può erogare una bigriglia è insufficiente; tuttavia la locale sarà udibile anche col magnetico.

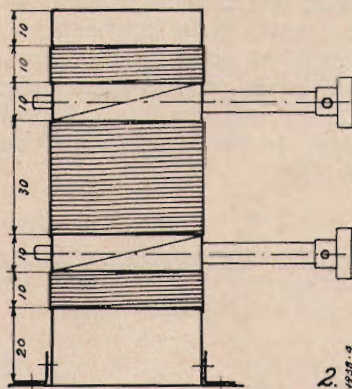
Passiamo senz'altro ad esaminare il circuito onde renderci conto del suo funzionamento:

Le oscillazioni, captate dall'antenna attraverso il condensatore di antenna e di griglia, che è in parallelo al secondario del trasformatore intervalvolare, giungono alla griglia interna, (quella che di solito è collegata al morsetto laterale) ove, amplificate, passano alla griglia esterna collegato alla quale trovasi il circuito d' accordo ove dette oscillazioni vengono selezionate; ma, essendo questo circuito accoppiato con la bobina di antenna si produrrà una certa reazione e le oscillazioni verranno riportate alla griglia interna e amplificate di nuovo. La rivelazione si produrrà tra la griglia esterna e la placca, la quale assume un adeguato potenziale at-

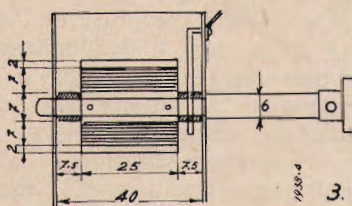
traverso il potenziometro che trovasi in parallelo al filamento.

Anche le oscillazioni circolanti nella bobina di placca, essendo questa accoppiata a quella di griglia, produrranno una certa reazione e passeranno quindi attraverso il trasformatore di bassa frequenza alla griglia interna e con la conseguente amplificazione verranno ricevute dalla cuffia che trovasi fra la griglia esterna e l'alta tensione.

Come si vede, il funzionamento

2.

teorico è tutt'altro che semplice ma ciò può ben poco interessare la pratica ed i più si accontentano di ricevere magnificamente, dopo aver montato l'apparecchio, non curandosi affatto di tutto l'invisibile e l'impalpabile che può avvenire dentro il bulbo di una valvola termoionica e noi, benchè ci interessi in modo speciale appunto questo, non ci sentiamo di dare loro torto.

Abbiamo visto che le bobine sono tre e precisamente: quella di griglia, quella di antenna e

3.

quella di placca di cui queste due ultime accoppiate alla prima; ora i sistemi più pratici per produrre questi accoppiamenti sono o l'accoppiatore, o il doppio variometro o due potenziometri.

Il primo sistema è un po' antiquato ed antiestetico, il doppio variometro, pur essendo molto più pratico può dare delle difficoltà al suo costruttore se non ha sufficiente domestichezza con la meccanica ed il terzo infine è un po' costoso richiedendo una spesa di circa 15 o più lire.

Lasciamo, dopo aver enumerato i difetti di ognuno, la scelta al costruttore che potrà disporre del sistema secondo le sue esigenze e le sue possibilità.

Noi abbiamo provati i tre sistemi perchè avevamo fra il nostro materiale l'accoppiatore ed i potenziometri mentre ci siamo costruiti il doppio variometro.

La differenza di rendimento fra i varî sistemi non è degna di nota.

Bisognerà in ogni caso far attenzione al senso degli avvolgimenti e si potrà all'uopo provare a convenientemente invertirli, tenendo presente che un avvolgimento ha bisogno di avere i terminali invertiti se stringendo l'accoppiamento non si dà nè aumento d'intensità nè innesco di reazione.

Spenderemo ora qualche parola per la costruzione del doppio variometro mezzo che ci sembra il preferibile fra i tre:

Occorrerà del tubo di bachelite del diametro di 25 mm. e di 40 mm. e di cui quello da 40 sarà destinato a portare, sulla sua superficie esterna, l'avvolgimento di sintonia e dovrà contenere nel suo interno gli altri due avvolgimenti che saranno avvolti su due pezzi di tubo di 25 mm. e saranno portati da un asse, girando il quale si potrà produrre il necessario accoppiamento.

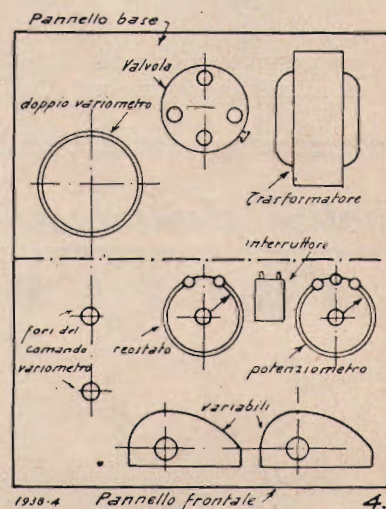
Il tubo da 40 mm. sarà lungo 90 mm. e porterà un avvolgimento di 90 spire di filo smaltato da 3/10 e disposto come in fig. 2 mentre gli avvolgimenti sul tubo da 25 mm. avranno 45 spire di filo da 2/10 smaltato ciascuno, contenute in due sezioni come in figura 3.

Dovremo ora provvedere a fissare i due tubi piccoli nel grande e lo faremo mediante due asticciuole di legno cilindriche il cui diametro è visibile in figura.

La bobina sarà tenuta perfettamente in centro da due tubetti infilati sulle asticciuole e che saranno uno per parte. Le asticciuole saranno fissate al tubo piccolo mediante uno spillo di lunghezza adeguata che, passando attraverso il tubo di bachelite, attraverserà anche queste per un piccolo foro fattovi in precedenza.

I contatti delle due bobinette ruotanti saranno portati da due mollette del tipo di quelle usate di solito nei variabili di vecchio tipo e che potranno essere sostituite da spiraline di filo flessibile e che hanno anche lo scopo di impedire che le bobinette siano fatte ruotare troppo in un senso o nell'altro e a questo fine sono disposte l'una in senso inverso dell'altra e saranno fissate da una estremità sul tubo piccolo a due capicorda sporgenti e dall'altra estremità (quella esterna) al tubo grande. I contatti risulteranno così accessibilissimi.

Il resto del circuito non pre-

4.

senta difficoltà di sorta essendo sufficiente fare i collegamenti fra i vari pezzi tenendo presente che siamo disposti razionalmente, si potrà invece fare variabile anche il condensatore di antenna ciò che renderebbe l'apparecchio più selettivo ottenendo così due circuiti accordati.

Un difetto, che non sappiamo invero se possa chiamarsi tale, in questo apparecchio è quello di avere molti comandi di cui nessuno è eliminabile senza compromettere le buone doti dell'apparecchio: l'interruttore perchè altrimenti la batteria resterebbe cortocircuitata dal potenziometro che la scaricherebbe, il reostato ed il potenziometro perchè devono dare opportune tensioni al filamento ed alla placca, il doppio variometro per ottenere il necessario accoppiamento ed i variabili per la sintonia.

L'unico che potrebbe essere so-

stituito è il condensatore di antenna ove in sua vece si può mettere un fisso a mica da 300 cm. Noi abbiamo mantenuto il variabile. Non abbiamo altro da aggiungere circa l'altro materiale tranne che il trasformatore sia di buona qualità ed i variabili preferibilmente ad aria.

Fra il positivo e il negativo dell'alta tensione si può mettere un condensatore di blocco da 2 MF ma noi l'abbiamo trovato superfluo.

Lasciamo a colui che si preoccupa delle dimensioni di scegliersi il materiale secondo le sue esigenze.

L'apparecchio è alimentato da batterie di pile a secco da 4,5 V.

Il consumo del filamento, giacchè trovasi anche in parallelo anche al reostato da 400 ohm è di circa 78 mA

Noi abbiamo disposto i pezzi come in fig. 4.

GUIDO MOLARI.

Errata corrige: *Nello scorso numero abbiamo involontariamente omesso qualche dato inerente alle bobine per cui, mentre chiediamo venia, suppliamo all'omissione: Nella gamma di m. 18-55 il primario ha le spire, il secondario, o avvolgimento di griglia, 7 spire e la reazione 4 spire il tutto con filo da 0,4 due coperture seta. I tubi di bachelite sono da 25 mm. e la colonetta di legno è da 10 mm. di diametro.*

Oscillatore modulato

di G. Lozza

Il grande interesse suscitato fra i nostri lettori, dall'oscillatore modulato costruito dal sig. G. Lozza, e presentato sul N. 4, a pag. 112, ci spinge a pubblicare dati e informazioni che il Lozza stesso ha compiuto per noi.

Evidentemente noi non possiamo garantire l'esattezza di tale costruzione, in quanto non è stata sperimentata dai nostri tecnici, ed anche perchè i dati fornitici dal Lozza ci sembrano non del tutto sufficenti per stabilire un giudizio in merito.

BOBINA A. F. m. 12-37: induttanza di griglia, 5 spire filo 0,7 mm. di diametro smaltato, distanziate di due diametri; reazione 5 spire filo 0,4 mm. di diametro, 2 coperture seta, accostate. Supporto di tubo cartone bachelizzato di 25 mm. di diametro. Distanza fra la induttanza di griglia e quella di reazione mm. 3.

BOBINA A. F. m. 35-125: induttanza di griglia 25 spire filo da 2,4 mm. di diametro, 13 spire filo 0,35 mm. di diametro, smaltato, accostate. Supporto in tubo da 25 mm. di diametro; distanza fra induttanza di griglia e reazione mm. 3.

BOBINA A. F. m. 120-380: induttanza di griglia, 80 spire filo 0,35 mm. di diametro smaltato, accostate; reazione 30 spire filo 0,25 mm. di diametro accostate. Supporto in tubo da 25 mm. di diametro accostate. Supporto in tubo da 25 mm. di diametro; distanza fra induttanza di griglia e reazione mm. 3.

BOBINA A. F. m. 350-1200: induttanza di griglia, 250 spire filo Litz 4 per 0,04 avvolte a nido d'ape, diametro interno mm. 11, spessore mm. 6; reazione 150 spire filo Litz 4 x 0,04 avvolte a nido d'ape, diametro interno mm. 11, spessore mm. 6, distanza fra le bobine mm. 15.

BOBINA A. F. m. 1100-3000: induttanza di griglia, 600 spire filo Litz 4 per 0,04 avvolte a nido d'ape, diametro interno mm. 11, spessore mm, 6; reazione 250 spire filo Litz 4 x 0,04 avvolte a nido d'ape, diametro interno mm. 11, spessore mm. 6, distanza fra le bobine mm. 15.

Si tenga presente che il senso delle spire deve essere uguale per tutte le bobine, le quali devono essere fissate parallelamente su una comune basetta portaresistenze saldando direttamente le linguette capocorda di cui si sarà munita ogni bobina, sugli occhielli della basetta stessa.

Il tutto va poi fissato ai capi del commutatore d'onde (2 vie, 5 posizioni, Geloso 1402) con collegamenti corti e di filo rigido coperto con sterling.

L'impedenza di A. F. è una comune impedenza a nido d'ape; quella a B. F. per la modulazione è una impedenza di accoppiamento con presa ad un terzo circa dell'avvolgimento. La stessa è facilmente autocostruita avvolgendo 600-1200 spire di filo da 0,12 mm. di diametro smaltato su un nucleo di cm² 2,4 di sezione, traferro 0,1.

I collegamenti devono essere corti e ben tesi in filo rigido, evitando di tenderli parallelamente, le resistenze e i condensatorini di disaccoppiamento, solidamente fissati su basette di bachelite.

Il potenziametro attenuatore è bene sia racchiuso in una scatoletta schermo, di alluminio, ed è opportuno munire anche la valvola 2A7 di uno schermo adatto.

Ultimati i collegamenti e controllati che siano, si pone l'oscillatore in funzione misurando subito le tensioni agli elettrodi della valvola 2A7 e che con una tolleranza del 10 % dovrebbero essere: Catodo ÷ 3 v. Griglia schermo, ÷ 100 v. Griglia anodica oscillatrice + 170 v. Placca ÷ 210 v.

Indi si collega ad un ricevitore in funzione e si controlla se il segnale viene generato per tutte le gamme; questo non può mancare se si è seguito bene lo schema elettrico e tutte le indicazioni, caso contrario è bene verificare ed eventualmente invertire gli attacchi delle bobine di reazione.

La taratura può essere fatta con altro oscillatore oppure usando un ricevitore ben allineato, costruendo con i vari punti ricavati un diagramma o una tabellina di riferimento.

Gli altoparlanti e gli schermi acustici

Togliamo dalla Rivista LA NATURE questo interessantissimo studio su di un argomento che è sempre di attualità e che crediamo assai utile per gli studiosi di questo importante e dibattuto problema.

Gli altoparlanti hanno ricevuto, in questi ultimi anni, numerosi perfezionamenti miranti sopratutto a migliorare la qualità della riproduzione sonora. Ma il loro rendimento rimane sempre scarso.

Tutti gli altoparlanti hanno *un motore* che permette la trasformazione delle oscillazioni elettriche in oscillazioni meccaniche, e degli organi *diffusori del suono* trasformanti a loro volta le vibrazioni meccaniche in onde sonore ed agenti sulla massa d'aria che li circonda.

I motori degli altoparlanti sono, il più sovente, elettrodinamici o piezoelettrici; la qualità dell'audizione dipende non soltanto dalla regolarità del motore stesso, ma anche dalla maniera con la quale si effettua la seconda trasformazione dell'energia, cioè dalla maniera con la quale il diffusore agisce sulla massa d'aria circostante.

Il meccanismo di questa trasformazione è assai complesso, malgrado la sua apparente semplicità; gli studi intrapresi per il suo miglioramento sono particolarmente interessanti.

L'utilità degli schermi acustici

Un apparecchio elettro-acustico munito di una membrana vibrante di piccola superficie, per es. un ricevitore telefonico, non può dare una audizione di grande intensità anche se le oscillazioni della membrana hanno una grande ampiezza.

La superficie del diaframma è, in effetto, troppo piccola per provocare la messa in movimento di una notevole massa d'aria.

Per ottenere questo risultato, bisogna utilizzare, tra il motore e la massa d'aria ambiente, un sistema *adattatore* costituito da un padiglione acustico o da un diffusore di suono.

Il padiglione (la membrana), in particolare, costituisce un vero trasformatore acustico; esso riceve all'imboccatura le oscillazioni ad alta pressione e a piccola ampiezza prodotte dalle vibrazioni meccaniche del diaframma e le trasforma in oscillazioni di grande ampiezza e di debole pressione propagate verso l'aria esterna dalla grande superficie della membrana.

Le membrane pur perfezionate, sono pertanto abbandonate nei modelli di piccola potenza usati nei ricevitori radio o dei piccoli amplificatori e sono rimpiazzati da membrane coniche ad azione diretta.

Queste membrane di più grande superficie dei primitivi diaframmi, agiscono direttamente come un pistone su le masse d'aria circostanti. Sono noti i loro inconvenienti e i loro perfezionamenti; ma ad oggi non esistono modelli che permettano in modo assoluto la contemporanea riproduzione delle note gravi e di quelle acute.

Si possono costruire dei modelli che assicurano la riproduzione delle note gravi e dei modelli per le note medie ed acute e si possono associare.

Gli altoparlanti a membrana, generalmente conica o più o meno esponenziale, non si usano però senza essere fissati in un mobile o in uno schermo il cui ruolo acustico è basilare.

Il cono vibrante si muove, in effetto, seguendo l'asse del motore elettro-dinamico, in avanti ed indietro. Nel primo movimento esso comprime l'aria che si trova davanti e rarefà quella che si trova al di dietro; lo stesso effetto si manifesta nel senso inverso quando il cono ritorna verso la parte opposta.

Quando si utilizza un' altoparlante senza schermo le differenze di pressione tendono automaticamente a equilibrarsi; la massa d'aria messa in movimento al davanti segue il bordo del cono e si precipita indietro, dove si è prodotto un vuoto relativo, o, inversamente nel movimento di senso contrario; finalmente si ha equilibrio di pressione e l'onda sonora non può prodursi. Questo fenomeno è sopratutto sensibile per i suoni gravi corrispondenti alla frequenza basse o molto basse.

Si producono degli spostamenti assai ampi, ma lenti del cono, la lunghezza d'onda sonora è elevata; essa raggiunge, p. es. 20 m. per 16 periodi secondo, 17 m. per 30 periodi, 13.60 per 25 periodi, 6.80 m. per 50 periodi.

Durante l'intervallo che sapara due oscillazioni del cono, l'onda sonora percorre quindi un tragitto assai lungo e l'onda posteriore può quindi equilibrare quella anteriore.

Lo schermo normale

Ad evitare questo inconveniente, bisogna cercare di sopprimere l'influenza dell'onda prodotta dalla faccia anteriore su quella posteriore, o evitare lo sfasamento di 180° nelle oscillazioni.

Il sistema classico consiste nell'adottare uno schermo acustico rigido nel quale il diffusore è fissato, e che separi anche in qualche modo la parte anteriore da quella posteriore.

È facile determinare le dimensioni di questo schermo, generalmente quadrato, secondo la frequenza più bassa dei suoni riprodotti.

Nell'intervallo di un periodo si produce sempre sul avanti del cono una pressione, poi una depressione, poi la pressione comincia ad aumentare o a decrescere. Vi sono quattro cambiamenti di pressione attorno della pressione d'equilibrio. In ciascuna di queste fasi, l'onda sonora prodotta dalla faccia posteriore non deve poter agire su l'onda prodotta dalla faccia anteriore.

Bisogna dunque che l' onda sonora non possa percorrere in questo spazio di tempo, la distanza che separa il centro della faccia concava del diffusore, dalla faccia convessa per arrivare al bordo dello schermo (fig. 1).

Se F è la frequenza considerata del suono, si produrranno 4 F spostamenti per sec. attorno alla posizione d'equilibrio e, durante ciascuno di questi movimenti, l'onda sonora avrà percorso $\frac{340}{4F}$ m. essendo 340 m. per sec. la velocità normale di propagazione del suono nell'aria. Questa distanza rappresenta la metà della lunghezza minima del lato L dello schermo.

$$\text{Quindi } L = \frac{340 \times 2}{4F} = \frac{340}{2F}$$

Si trova perciò che per riprodurre dei suoni di frequenza 20 occorre uno

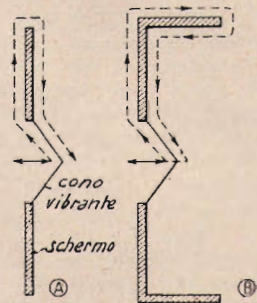



FIG. 1. - *La funzione dello schermo acustico dell'altoparlante.*
A. Schermo piatto
B. Mobile.

schermo di m. 4.25 di raggio; per la frequenza 30, m. 2.28; per la frequenza 50, m. 1.70; per la frequenza 100, m. 0.85; per la frequenza 200, m. 0.42.

Nella maggior parte dei casi non si utilizzano (salvo per il cinema sonoro) schermi piatti, ma dei mobili dove la parte posteriore non è chiusa da pannello. In questo caso bisogna considerare non solo la faccia anteriore del mobile, ma bensì anche le pareti laterali che sono percosse dall'onda sonora prima che questa giunga nuovamente alla parte anteriore.

È facile determinare le dimensioni di uno schermo acustico, qualunque sia la sua forma, perchè basta valutare sempre la distanza che separa la sommità anteriore del cono da quella posteriore.

Gli inconvenienti degli schermi ordinari

Si rimprovera spesso allo schermo acustico di essere ingombrante, inefficace quando la superficie è insufficiente e non è in rapporto con la frequenza dei suoni riprodotti; si deplorano ugualmente i suoi effetti direzionali irregolari e le sue risonanze mal ripartite, specialmente su le frequenze basse.

In numerosi mobili, se la parete po-

steriore non lascia sufficiente passaggio all'onda in depressione, si constatano delle risonanze accentuate su la gamma da 100 a 150 periodi-sec. Esse provengono più specialmente da masse d'aria che si comportano come canne d'organo. Il cono dell'altoparlante stesso

FIG. 2. - *Dispositivi adattatori dell'altoparlante allo schermo acustico.*
A. Condotto intermediario
B. Camera acustica a riflettore
C. Padiglione di sostanza antisonora e antivibrante

e tutto l' equipaggio mobile possono presentare allora delle vibrazioni proprie su questa gamma; si constata allora la produzione di suoni così sgradevole per gli uditi delicati.

Per evitare questo inconveniente è necessario aprire completamente la parte posteriore del mobile, ridurre la massa dell'equipaggio mobile, aumentare l'elasticità della sospensione della bobina mobile per attenuare la risonanza meccanica.

Sistemi adattori

Si possono usare dei dispositivi adattatori invece di montare direttamente il diffusore sulla parete esterna del mobile.

L'altoparlante funziona su un dispositivo intermedio posto all'interno del mobile, sia direttamente, sia proiettando il suono su una superfice riflettente che forma una parete della camera acustica.

Le pareti di questo dispositivo sono generalmente ricoperte di materiali acustici assorbenti.

Sul davanti del diffusore, si può anche disporre un sistema ausiliario, che ha lo scopo di meglio disperdere le onde sonore concentrate corrispondenti alle note acute (fig. 2).

I risuonatori e l'utilizzazione delle onde posteriori

I dispositivi più interessanti hanno lo scopo, da una parte, di opporsi alle risonanze delle note gravi, dall'altra, di aumentare ancora la gamma dei suoni riprodotti senza modificare l' aspetto esterno del mobile.

Si è proposto di disporre nel mobile stesso delle paratìe di dimensioni ben determinate, comunicanti col resto del mobile unicamente per mezzo d' una piccola apertura. Si hanno così dei risonatori di Helmholtz aventi una frequenza di risonanza uguale ed opposta alla risonanza nociva; si riduce fortemente l'inconveniente segnalato più sopra come mostra la curva di fig. 3.

La costruzione di queste camere di risonanza non è punto difficile perchè queste si compongono semplicemente di paratie di legno; la loro applicazione pratica è più delicata perchè la loro funzione acustica deve essere perfettamente determinata secondo le caratteristiche stesse del sistema studiato.

In altri dispositivi si cura più specialmente di rinforzare le note gravi sempre insufficienti quando la superficie del mobile è ridotta, per evitare in pari tempo le risonanze proprie nocive di queste medesime note, per la formazione di masse d'aria sotto pressione nell'interno della scatola.

A questa categoria, appartengono i sistemi americani detti « a labirinto ». L'onda sonora prodotta dalla parte posteriore della membrana non si propaga direttamente al di dietro della faccia convessa: per mezzo di una serie di quinte essa è obbligata a seguire una traiettoria sinuosa e relativamente lunga.

Si aumenta di molto la lunghezza del tragitto percorso dall'onda, ed è come se si utilizzasse uno schermo di superfice molto più grande, ciò che permette di riprodurre assai meglio le note gravi nel medesimo tempo che le risonanze sono diminuite; le paratie del labirinto possono esser ricoperte di materiale acusticamente assorbente (figg. 4 e 5).

In un altra categoria di dispositivi, invece di cercar di sopprimere gli effetti dell'onda posteriore, si cerca di utilizzarli attenuando lo sfasamento di 180°, per aumentare la potenza e la qualità di riproduzione delle note gravi. Fu già descritto un modello a tubi di risonanza particolarmente geniale basato su questo principio.

FIG. 3. - *Influenza favorevole di una cassa a risonanza interna.*
I. Mobile a parete posteriore aperta
II. Mobile munito di una cassa interna di risonanza
III. Miglioramento apportato dalla cassa di risonanza

Piazzando in un mobile un altoparlante per le note gravi, un altoparlante per le note acute adattato all'amplificatore con i necessari filtri e disponendo in detto mobile un sistema perfezionato (p. es. a labirinto) si possono già ottenere dei risultati molto soddisfacenti. Le paratie di questo mobile sono guarnite di materiali assorbenti per attenuare le note acute (fig. 6).

Uno dei dispositivi (il più recente in quest'ordine d'idee) richiede un mobile non più aperto dal lato posteriore, come nei comuni apparecchi, ma completamente chiuso; questo richiede allora, e solamente davanti, una apertura rettangolare di dimensioni calcolate seguendo la più bassa frequenza dei suoni che si vogliono riprodurre e la superficie totale del mobile.

Questo sistema è detto a riflessione di bassa frequenza.

Per realizzarlo si usa un altoparlante che abbia la frequenza di risonanza più bassa possibile.

Il mobile deve avere uno spessore di circa 12 mm. per i piccoli modelli, 16 millimetri per i modelli più grandi e proporzionalmente maggiori quando la superficie è più grande; può esser utile disporre di materiali assorbenti nell'interno del mobile e, per un mobile per es. di dimensioni ridotte (50 × 35 × 22 centimetri) le dimensioni dell'apertura saranno di 25 cm. di larghezza per 5 o 6 di altezza, quando il diametro del cono si aggira sui 17 cm.

Con questo mezzo si estende molto la gamma delle frequenze registrate verso i 40 periodi (come si vede in fig. 7) ed in una maniera semplice e poco costosa.

I materiali assorbenti disposti internamente sulle paratie del mobile hanno un effetto selettivo nettissimo e che si manifesta specialmente sulle note acute.

Questo sistema ausiliario permette evidentemente di ottenere i migliori risultati con un altoparlante ben studiato o un assieme di altoparlanti e può supplire alle insufficenze dei diffusori utilizzati; ciononostante l'uso di schermi perfezionati per altoparlanti, può dare eccellenti risultati e merita comunque di esser studiato accuratamente.

FIG. 4. - *Labirinto acustico in materiali insonori.*

FIG. 5. - *Effetto d'uno schermo con labirinto acustico sulla curva di risposta di un altoparlante.*

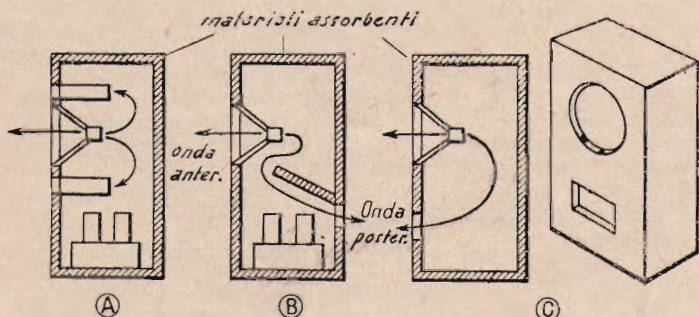
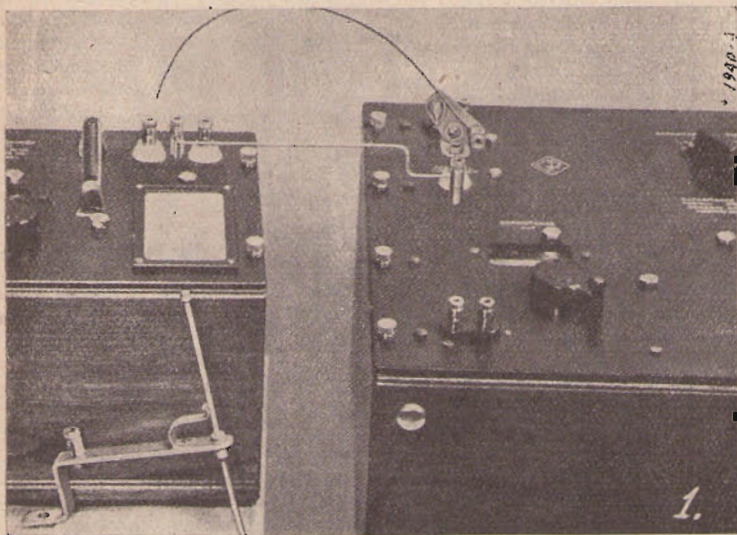



FIG. 6. - *Dispositivi ammortizzanti i suoni acuti prodotti dalla faccia posteriore del cono e rinforzanti i suoni gravi.*
A. Mobile a tubi acustici
B. Mobile a paratie
C. Modello con apertura rettangolare al disotto del cono.

FIG. 7. - *Risultati ottenuti con lo stesso altoparlante in un mobile ordinario ed in un mobile chiuso con apertura compensatrice.*

P. Hémardinquer

Rassegna della stampa tecnica

1.

GENERAL RADIO EXPERIMENTER — Gennaio 1938.

R. F. FIELD - **Errori dovuti ai collegamenti nelle misure di capacità.**

Quando si collega un condensatore in un circuito, sono necessari dei collegamenti; questi hanno una capacità mutua e verso le altre parti del circuito la quale fa si che la capacità introdotta nel circuito sia diversa da quelle del solo condensatore. Persino quando si sostituisce un condensatore, usando gli stessi collegamenti, la capacità di questi può essere diversa nei due casi, specialmente se i condensatori sono di forma diversa. Tali errori mentre sono trascurabili in molti casi, divengono di grande importanza nelle misure e nei confronti di piccole capacità e di campioni.

Un esempio pratico darà subito l'idea della grandezza e della qualità delle capacità parassite introdotte dai collegamenti. Si tratti di collegare tra di loro due condensatori di precisione del tipo 722; quando sono affiancati, i loro terminali distano di circa 3 pollici. Il collegamento sia fatto con due fili rigidi e nudi del n. 16, spaziati tra loro di 3/4 di pollice. Il filo deve essere nudo sia perchè l'isolante ha una costante dielettrica maggiore dell'aria, sia perchè introduce perdite: esso deve essere sottile perchè *la sua capacità varia col logaritmo del rapporto tra il suo diametro e la distanza dall'altro filo o dalla massa.* I condensatori di precisione, oltre i due morsetti del condensatore, ne hanno un terzo che è collegato alla scatola metallica: questa viene collegata a terra insieme ad uno dei terminali del condensatore. Esistono tre tipi di capacità parassite: la capacità tra i due collegamenti, la capacità tra l'estremo del condensatore ed il pannello, e la capacità tra l'estremo del condensatore e la massa. Il valore calcolato di queste tre capacità è: 0,22 pF, 1,07 pF, 0,79 pF rispettivamente. Esse non si sommano: la capacità totale è di 1,19 pF, valore che non è affatto trascurabile se si tratta di misurare capacità inferiori a 1000 pF.

Si potrebbe pensare che sia sufficiente tener conto di questa capacità parassita nel fare una misura: ma tale valore non è costante e varia con molti fattori. Perciò si usa eseguire la misura tenendo i collegamenti tra capacità incognita e campione in posizione, e con le masse già collegate.

Il collegamento del condensatore è già in posizione a pochi millimetri di distanza dal morsetto del campione. La disposizione è quella di fig. 1. Fatta la misura del campione, ad esso si collega l'incognita, e si fa di nuovo la lettura. In questo modo le capacità parassite sono presenti in ambedue le letture. Sembra pertanto che la capacità misurata dipenda dalla separazione originale tra collegamento dell'incognita e morsetto del campione.

La fig. 2 mostra le varie capacità presenti nella misura. Per la prima lettura l'estremo alto del condensatore ha una capacità totale C_g verso massa ed una C_h verso il collegamento non eseguito C_x; ambedue questi valori sono relativi ad una certa distanza h.

La capacità totale del sistema è

$$C + C_g + \frac{C_h\ C_x}{C_h + C_x}$$

Quindi il collegamento tra i due condensatori viene fatto; ora si ha

$$h = o \text{ e } C_h = \infty$$

Il condensatore campione assume quindi un valore C' tale che la capacità totale del sistema sia la stessa di prima.

La variazione apportata al campione è ΔC;

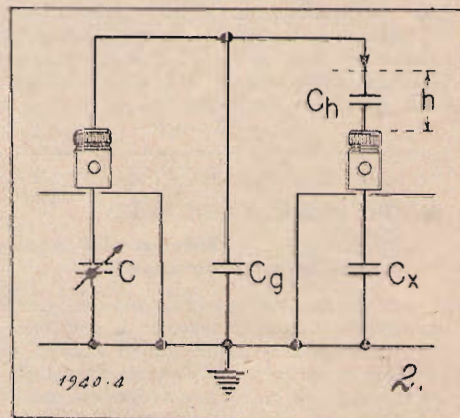
$$\Delta C = C_x + \Delta C_g - C_h$$

ove C_h è scritto invece di $\frac{C_h\ C_x}{C_h + C_x}$ poichè in genere C_h è molto minore di C_x

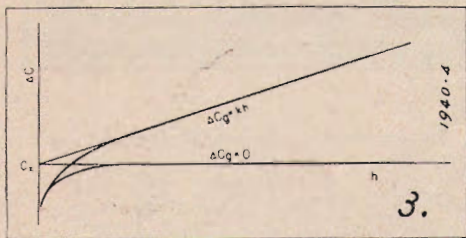
Altre osservazioni si possono fare per diversi valori di h: vediamo la fig. 3, ove vengono tracciati i valori di Δ C in funzione di h.

Muovendo il collegamento dell'incognita lungo l'intervallo h, la capacità verso massa C_g non deve cambiare, cioè $\Delta C_g = 0$ e la caratteristica $\Delta C = f$ (h) ha un asintoto orizzontale che corrisponde al valore C_x ma anche nelle migliori condizioni, la capacità verso massa varia con la distanza h. Se il collegamento è molto sottile ed è tenuto a grande distanza da tutte le superficie collegate a terra, la variazione di C_g sarà approssimativamente una funzione lineare di h. La caratteristica di ΔC avrà un asintoto inclinato che passerà per il valore C_x.

Quanto più piccolo è il filo, e quanto maggiore è la sua distanza da massa, tanto più orizzontale sarà tale asintoto. Nel caso di un filo grosso vicino ai pannelli la variazione di C è tale che la curva di Δ C ha un massimo e varia così rapidamente che è impossibile disegnare l'asintoto.

2.

Delle misure accurate fatte con un ponte (716—A) su un condensatore di precisione (722—D) sono riportate in fig .4. La curva A è ottenuta nelle condizioni raffigurate in fig. 1. Il sottile filo di acciaio è mantenuto quanto più lontano possibile dalla massa. L'asintoto inclinato è ben definito e dà un valore di 99,13 pF del condensatore incognito. Il valore di h è 1/4 di pollice col quale è quindi possibile misurare capacità con l'approssimazione di ± 0,01 pF. La curva B è ottenuta usando il collegamento che si vede in basso nella fig. 1, accanto al condensatore di precisione. In esso solamente l'asta verticale è

mobile e la sua capacità verso massa dovrebbe cambiare molto lentamente. La barra di supporto è invece molto grande e

3.

produce variazioni di capacità sensibili quando si muove l'asta. Quindi i valori misurati di Δ C sono bassi e non si ha alcun asintoto.

e la distanza critica è solamente di 0,1 pollice.

Nel laboratorio della General Radio viene usata ora il primo sistema con il filo sottile di acciaio, tenendo per h il valore di 1/4 di pollice.

Quando si deve eseguire la misura del fattore di potenza oltre quella di capacità, è necessario curare estremamente che le resistenze di contatto siano molto basse. La resistenza equivalente in serie di un condensatore varia inversamente sia con la capacità sia con la frequenza. Persino a 1 KHz la resistenza di un condensatore da 1 μF con 0,0005 di fattore di potenza è solamente 0,08 ohm. L'uso di spine in tali casi è criticabile.

Nelle misure precise di capacità, il condensatore da misurare e quello campione

4.

Dopo di che il pannello del condensatore di precisione venne abbassato di 5 pollici, ed in tali condizioni si è avuta la curva C. Questa mostra un netto miglioramento rispetto a B, ma ancora non è ben definito l'asintoto. La curva D è stata ricavata usando come collegamenti due fili paralleli tesi tra i morsetti. Non c'è l'asintoto

sono provvisti di un terzo terminale collegato all'involucro o allo schermo, dal quale sono isolati ambedue i terminali della capacità: esso va collegato all'analogo morsetto esistente sul ponte. In tal modo le capacità dei collegamenti ed il loro fattore di potenza non vengono ad influenzare la misura diretta.

RADIO MENTOR - Marzo 1938.

O. P. Herrnkind - **Valvole del nostro continente e loro zoccoli.**

Sul mercato europeo esistono due grandi gruppi di valvole riceventi: il *tipo europeo* sviluppato e fabbricato in Europa, ed il *tipo Americano importato*. Quest'ultimo gruppo di valvole esercita sul nostro mercato una forte influenza sia economica sia tecnica. Si può inoltre affermare che l'evoluzione delle valvole in Europa, non solo è parallela alla evoluzione americana, ma da questa subisce una influenza decisiva. Da ciò fanno eccezione pochissimi paesi Europei.

Il completo programma di valvole Europee comprende i seguenti gruppi:

1) Valvole metalliche e di vetro di importazione americana.

2) Valvole metalliche e di vetro identiche strettamente ai tipi americani riguardo la forma, le dimensioni, lo zoccolo e le caratteristiche: esse portano anche la stessa sigla di distinzione.

3) Valvole in vetro con bulbo metallizzato, le quali hanno le caratteristiche gli zoccoli e le sigle dei tipi americani.

4) Valvole in vetro che hanno caratteristiche, zoccoli e sigle eguali a quelle americane di metallo e di vetro.

5) Valvole in vetro che pur avendo le stesse o quasi identiche caratteristiche delle americane, si distinguono da queste per lo zoccolo, la sigla, e la forma.

6) Valvole che rappresentano evoluzioni dei tipi americani.

7) Valvole di creazione prettamente Europea.

L'articolo si divide in due parti o capitoli principali, che trattano:

Cap. Primo:

1) Collegamenti interni di tutte le valvole (ordinate secondo il numero di elettrodi).

2) Schemi degli zoccoli di tutte le valvole ordinati secondo il numero dei piedini.

3) Tabella di tutte le valvole internazionali a « *lettere caratteristiche* ».

4) Tabella delle nuove valvole tedesche in ferro.

5) Tabella delle valvole « rosse » compresi gli ultimi tipi.

6) Tabella dei vecchi tipi di valvole tedesche con zoccolo a spine.

Capitolo Secondo.

7) Tabella di tutte le valvole di importazione americana.

8) Tabella dei tipi americani costruiti in Europa.

9) Tabella delle valvole inglesi.

10) Tabella delle valvole francesi.

Indipendentemente dal grande valore che per l'esperto in materia ha questo insieme di tabelle, grazie alla forma succinta con la quale rende conto delle valvole esistenti in ogni paese, esso permette di confrontare tra di loro le diverse produzioni ed i diversi tipi individuali, facilitando enormemente il lavoro pratico di ogni tecnico e di ogni commerciante che si occupi del problema delle valvole nel nostro continente.

Radio Mentor si felicita di poter presentare ai suoi lettori questo studio, senza dubbio unico in Europa.

WIRELESS ENGINEER - Settembre 1937.

R. J. Wey - **Un wattometro termoionico.**

S o m m a r i o: Viene esaminata teoricamente l'azione di una valvola a più griglie del tipo eptodo usata come mezzo per misurare la potenza, e viene mostrato che l'effetto della curvatura delle caratteristiche può essere sostanzialmente eliminato col metodo di rovesciamento di fase della tensione di griglia.

Viene esaminato l'effetto delle armoniche nella tensione applicata, e si conclude che sebbene le armoniche dispari non hanno effetto, quelle pari possono provocare errori. Si dimostra che il sistema delle due misure eseguite con polarità opposta della corrente di carico dà il giusto valore. Le conclusioni furono verificate sperimentalmente, ed è stato provato che con il tipo di valvola usato nelle prove si può ottenere una precisione dell'1 ÷ 2 per cento con ingresso sinusoidale, e con tensioni di griglia limitate.

Viene investigato l'effetto della fase e delle armoniche, che si ritrova in concordanza con le conclusioni teoriche.

Infine sono descritti metodi per ottenere dal circuito di carico le tensioni di griglia necessarie.

WIRELESS ENGINEER - Ottobre 1937.

Editoriale:

La realtà fisica della superficie di Zenneck (G.W.O.H.)

La validità delle leggi fondamentali dell'elettromagnetismo (G.W.O.H.).

F. Okolicsanyi - L'autore descrive i sistemi di televisione usati dalla Scophony: tali sistemi sono essenzialmente basati su dispositivi ottici e meccanici, e viene messo in evidenza, come, nonostante che il principio della scansione meccanica sia stato da tempo abbandonato, la Scophony ha potuto raggiungere, con i suoi apparecchi a proiezione, dei risultati confrontabili a quelli ottenuti con i moderni dispositivi a raggi catodici.

Collaborate a "l'Antenna", Esprimetesi le vostre idee. Divulgate la vostra rivista.

Confidenze al radiofilo

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare lire 7,50.

Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.

Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.

4028-S - **T. Medi.**

D. - *Chiede ove sia possibile trovare un altoparlante elettromagnetico molto sensibile; e di un apparecchio portatile e batterie.*

R. - 1) Altoparlanti elettromagnetici oggigiorno non si costruiscono più: la sensibilità varia di poco dall'uno all'altro tipo. Presso qualsiasi vecchio rivenditore è possibile trovarne ancora qualcuno.

Le bobine per il monovalvolare possono essere le stesse usate in uno dei nostri monovalvolari descritti dalla rivista nel 1937.

2) L'apparecchio che le interessa è stato descritto dal Molari nel n. 6 corrente anno, a pag. 190.

•

4029-S - **Tagliavini Natale.** - *Aosta.*

D. - *Sono in possesso da circa 3 mesi, di un apparecchio a 5 valvole « Fivre » e registro i seguenti inconvenienti:*

1) Le stazioni nella scala parlante, eccetto Milano, non corrispondono alla scala stessa.

2) Da nuovo ha funzionato benissimo, e le valvole sono in piena efficienza.

Cosa occorre fare per rimetterlo a posto?

R. - Evidentemente ambedue (?) i difetti sono dovuti a staratura, inevitabile col tempo, in ogni apparecchio di non troppo buona qualità.

Lo faccia rimettere a posto da un buon riparatore che possieda un generatore di segnali, o dalla ditta che l'ha costruito.

•

4030-S - **Palmieri Alberto** - *La Spezia.*

D. - *Chiede se sono possibili alcune modificazioni al TO 127 come da schema allegato.*

R. - In linea generale la modificazione è possibile: non è possibile usare la 2B7 come rivelatrice per griglia. Anzi è preferibile usare la stessa in circuito reflex, otterrà così un ottimo apparecchio di caratteristiche simili a quelle di un normale 5 valvole.

Non è necessario neutralizzare lo stadio di alta frequenza.

La tensione di griglia-schermo della 58 deve essere di 90÷100 volt; correggere quindi il partitore. E' meglio alimentare le griglie-schermo delle due valvole indipendentemente con resistenze di caduta e non potenziometri.

La resistenza minima sul catodo 58 deve essere di 300 ohm.

•

4031-S - **Tabella Riccardo** *Vizzola T.no*

R. - Sono *igroscopiche* quelle sostanze che sono in grado di assorbire il vapore acqueo dell'aria: cioè l'umidità atmosferica. Il contrario è anigroscopiche.

La formula per il calcolo delle induttanze cilindriche in ario è molto complessa e non si usa mai. In ogni caso si usa il metodo empirico. In uno dei prossimi numeri vedrà apparire un abaco per il calcolo rapido delle induttanze.

Le induttanze a nucleo di ferro non si possono calcolare con esattezza: occorre conoscere in ogni caso le caratteristiche del ferro usato, la forma. Si usa anche qui il metodo empirico: oppure come fanno comunemente nell'industria, ci si vale di dati sperimentali che non sono a nostra conoscenza.

•

4032 - *Cn.* - **Vanossi Gioseppe** - *S. Giacomo F.*

R. - Le tensioni constatate sono eccessive, metta in serie all'impedenza di filtro Z198 una residenza di valore adatto per modo che la tensione massima leggibile non superi i volt 250.

L'irradiazione eccessiva può dipendere da due cause, la prima può essere il fatto che Ella ha montato il filtro esternamente alla cassetta mentre andava montato nell'interno di questa; la seconda, che forse è la più importante, è che Ella non ha connessa la presa di terra alla massa dell'oscillatore. Il disinnesco delle oscillazioni di OC, si può avere per effetto dell'assorbimento operato dalla bobina di OM oppure per accoppiamento insufficiente, provi a regolare la presa intermedia delle bobine per OC.

È bene che la taratura del voltmetro a valvola si compia mettendo in corto circuito le induttanze. Il fatto che il voltmetro a valvole indichi anche quando non è connesso, dipende con tutta probabilità da un passaggio di corrente AF per via elettrostatica fra i fili d'uscita e quelli di ingresso del voltmetro. A tale scopo, verifichi se schermando il commutatore centrale del voltmetro a valvola (che attraverso a 0,1 MF va alla griglia delle 75) l'effetto viene ridotto o eliminato. Per la esatta valutazione delle percentuali di modulazione si richiede l'uso di un modulometro, strumento del quale parleremo forse fra non molto sulla rivista. Ad ogni contatto del commutatore corrisponde una gamma di frequenze BF che viene coperta mediante il potenziometro tenendo il variabile costantemente aperto.

Il variabile funziona da verniero.

La taratura della BF si può fare in diversi modi, sia con diversi diapason tarati, sia con risuonatori di Helmotz, sia con frequenziometri sia infine con una ruota a denti di ferro mossa con velocità nota. In ogni caso è un lavoro di pazienza e non strettamente necessario.

Pensiamo di descrivere uno strumento universale ma non possiamo precisarle quando.

•

4033-*Cn.* - **Abbonato 7603** - *Milano.*

D. - *Desidera costruire il ricevitore descritto a pag. 3 N. 1; 38 ma non trova il materiale segnato in schema essendo in possesso di tutto il resto; dove trovare ad esempio il condensatore variabile da 15 cm per OC.*

E il trasformatore intervalvolare con primario per microfono? È possibile adottare l'impedenza Geloso 2121 da 45 Henry. 45 mA, 1150 Ω al posto di quella da 50 Henry.

Per il trasformatore d'uscita si adatta il Geloso 2 W 5? In tal caso che resistenza deve avere la cuffia?

Vorrebbe sapere il valore del condensatore fisso fra le due induttanze, L e L1 ed il diametro dei due tubi di rame che servono d'antenna.

Chiede inoltre uno schema di un simile apparato di massima efficienza 5 m. d'onda e le stesse valvole 56-76-2A5-41-80. — —

R. - Molte case costruiscono ottimi variabili da 10 a 25 cm. Così il 580 ed il 581 Geloso.

Il trasformatore intervalvolare con primario per microfono va costruito e precisamente si adopera un intervalvolare sul quale si avvolge un primario di circa 150-200 spire filo 0,4 mm. La impedenza 2121 può andare al posto di quella da 50 mH.

Il trasformatore d'uscita deve esere del rapporto di circa 1-1 come il 2101 Geloso.

Il condensatore fisso fra le induttanze può essere di 2000 cm. a mica.

I tubi di rame possono essere da circa 20 mm. di diametro e la lunghezza deve essere di circa metà della lunghezza d'onda.

Non comprendiamo le ragioni della sua ultima richiesta essendo un complesso del genere proprio quello del N. 1-1938.

•

4034-*Cn.* - **Podrigue Tito** - *Milano.*

D. - *Desidererei costruire un complesso ricevente-trasmittente a O.C. alimentato a batteria portatile da installarsi esclusivamente su un panfilo.*

1.) È più consigliabile un ricetrasmettitore ad un complesso ricevente trasmittente separato?

2.) Quali vantaggi offre un complesso e quali l'altro?

3.) Quali dei vostri schemi dovrei realizzare per una discreta portata?

4.) Il complesso descritto nel N. 22 anno 1935 ed il complesso descritto nel N. 30 Giugno 1936 che portata normale hanno?

R. - Le consigliamo due complessi distinti per la ricezione e per la trasmissione. Solo così si può disporre di un buon ricevitore e di un emettitore sufficiente.

È difficile stabilire la portata di due emettitori dipendendo essa da una infinità di fattori quali la lunghezza d'onda, l'ora ecc.

A nostro avviso, quella del 1935 N. 22 è nettamente preferibile a quella del 1936. La portata può essere, in buone condizioni di alcune migliaia di km.

4035-*Cn.* - **Grassini V.** - *Milano.*

D. - *Vorrei utilizzare un ricevitore tascabile (Radio News 1937) descritto nel* N. 1-1-1938 *prego rispondere alle seguenti domande:*

Tale ricevitore è sensibilmente superiore in potenza ad un buon apparecchio a cristallo?

Le impedenze L2 L3 *sono avvolte semplicemente a rocchetti, oppure occorrono avvolgimenti speciali e quali dimensioni e coperture.*

Non potendo misurare i 20 *mH e i* 2 *mH di tale impedenza come posso regolarmi? È possibile trovare in commercio la valvola* 30?

La sensibilità è fortemente superiore a quella di un ricevitore a cristallo, ma l'uso principale è su OC; su OM presenta non poche difficoltà di funzionamento.

Impedenze tarate da 10 mH sono in commercio (la 560 Geloso) ed anche da 1,5 mH (521 Geloso).

Può mettere in serie due da 10 mH per avere 20 mH. La valvola 30 è di tipo americano e crediamo sia reperibile (Compagnia Generale Radiofonica).

L2 ed L3 sono del tipo a nido d'ape; L3 è poi a sezioni. Per quest'ultima si valga della 521 in serie ad altra di 25 spire e ad altra di 8 spire.

4036-*Cn.* - **Abbonato 3091** - *Monfalcone.*

D. - *Prego rispondere a codesti schiarimenti.*

Posseggo del materiale e vorrei costruire un oscilatore modulato adoperando la valvola 2A7.

È adatto a questo scopo un condensatore Ducati Mod. 403.1 *capacità massima* 380 *micro microf.? Per coprire le gamme da mt* 350 *a mt* 1200 *e da mt.* 1100 *mt* 2300, *vorrei impiegare delle bobine a nido d'ape. Desidererei avere dati, e numero delle spire, diametro e rivestimento del filo, diametro interno, e larghezza.*

Si possono adoperare delle bobine di vecchi trasformatori di MF a 175 *kc. Se ciò è possibile prego indicarmi come devo comportarmi per la sintonia e per la reazione.*

Quali inconvenienti possono nascere se le spire della bobina di reazione sono troppe o se la medesima è troppo vicina a quella di sintonia?

R. - Le gamme, generalmente sono divise con altro criterio. Quella ad OM va da 200 a 600 metri e quella ad onde lunghe da 1000 a 2000 metri.

Con il suo variabile Ella può coprire queste gamme. La bobina di sintonia per onda media si può comporre con 78 spire filo 2/10 — 2 seta avvolta su tubo da 30 mm. per una larghezza di 7 mm.

Quella di reazione si compone di 40 spire, avvolte a 15 mm. di distanza, entrambe a nido d'ape.

Per le OL può adoperare le bobine della MF a 175 Kc alle quali dovrà togliere un po' di spire.

Se l'accoppiamento delle due induttanze è troppo stretto si ha una produzione eccessiva di armoniche e talvolta la presenza di « buchi » o di « picchi ». Se l'accoppiamento è troppo lasco si ha la mancanza di funzionamento su parte del quadrante.

4037-*Cn.* - **Azzali** - *Milano.*

D. - *Vi prego voler rispondere nella Vs/ rubrica ai seguenti quesiti riguardanti lo amplificatore a doppio canale descritto dal sig. Favilla nel* N. 21 - *pag.* 697 - *anno* 37.

1) *Caratteristiche del trasformatore di alimentazione, solo dati elettrici.*

2.) *Idem. del trasformatore d'accoppiamento,* L1 *possibilmente marca e tipo consigliabile.*

3.) *Dati del condens.* C1 *sul secondario del trasformatore d'accoppiamento.*

4.) *Marca e tipo dei due altoparlanti.*

5.) *Come collegare l'eccitazione di essi.*

6.) *Tipo dei potenziometri.*

7.) *Valore dell'impedenza collegata fra il ritorno del secondario trasf. accopp. e centro del trasformatore alimentazione.*

8.) *Valore delle resistenze collegate fra griglia schermo delle* 6L6 *e massa e fra la stessa gr. schermo e* AT.

9.) *È possibile usare questo amplificatore con un qualsiasi sintonizzatore super?*

R. - I dati del trasformatore sono i seguenti: Secondario AT, 2x360 volt 120 milliampère. Secondario BT 5 V. 3A per raddrizzatrice. Secondario N. 2 a BT per la accensione V 6,3 ampère 2-3.

Trasformatore di accoppiamento può essere il 107 A della Ditta Geloso. Il valore di C, va trovato per tentativi perchè serve alla correzione della curva di risposta. Non possiamo consigliarla per gli altoparlanti, i nomi delle migliori marche crediamo le siano note, i criteri di scelta sono stati più volte dati sulla rivista.

Le eccitazioni degli altoparlanti possono essere disposte in serie ed inserite fra il centro placche della 5Z4 ed il filamento della stessa. Prescelga i potenzionati logoritmici. L'impedenza è da 15 Henry — 30 milliampère. Le due resistenze sono in realtà una sola, da 50.000 ohm montate con cordone Orion su candela refrattaria e con collarino centrale scorrente.

Abbiamo letto...

Autarchia spirituale.

Per quanto riguarda la musica, abbiamo creato in certi settori del nostro popolo una preferenza per il ballabile di stile sincopato, preferenza artificiosa che è il frutto della propaganda intensa che si è fatta alla musica « negriera », anche a mezzo dell'Ente Nazionale Audizioni Radiofoniche. Cosicchè a taluno è parso lecito affermare che al pubblico si deve propinare la musica di cui si compiace: epperò anche la sincopata. È chiaro che qui si confonde l'artificiosa sovrastruttura, determinata dalla propaganda, con la *spontaneità*. Nessuno vorrà negare che la musica italiana sia ricca di produzione anche qualitativamente eccellente, tanto da poter fare a meno delle *aberrazioni straniere.*

« Libro e Moschetto »

Discrezione.

Raccolto qui nel mio cantuccio io ascolto le trasmissioni nitide senza bisogno di far rimbombare la stanza e la casa, come purtroppo fanno molti, dovunque, con tanta indifferente ignoranza e noncuranza.

Io sento le voci e i canti e i suoni come se chi parla canta o suona fosse qui con me. Di là in cucina, nelle stanze, sentono appena. Non c'è bisogno ch'io alzi il tono. Ognuno può badare alle sue faccende.

Oh, se tutti facessero così, quante noie, quante calunnie e stupide spiritosità a carico della radio sarebbero evitate!

Perchè c'è gente che apre a tutto spiano e a tutte l'ore la radio come un rubinetto dell'acqua corrente...

Così da una finestra si sbraita un discorso, magari una predica in tono apocalittico che rintrona la casa e nessuno ascolta... Di là si urla in inglese o spagnolo... Dalla finestra del vicino viene un singhiozzante negro ballonzolabile che fa arricciare le budella... Là di fronte una « Casta diva »... urla da far incanutire. Ne nasce un frastuono babelico, un'insopportabile confusione!

Non così, non così deve servire la radio! Non si deve profanare il miracolo così grande!

Si deve ricorrere alla radio amica, con amore e raccoglimento.

L'aria è satura di onde discrete e silenziose, pronte a rispondere alla prodigiosa chiamata.

Non urtate l'armonia celeste scaraventando attorno scomposti e irriverenti frastuoni.

Come abbiamo cura, nelle nostre officine, nei laboratori, nelle cliniche dei complicati congegni dei meravigliosi macchinari che nessuno farebbe agire disordinatamente, senza bisogno, come roteanti giostre da fiera, così dobbiamo aver cura e discrezione nel far funzionare la radio, non spingendola mai al massimo della potenza, nè divertendoci a scorrere da una stazione all'altra provocando disturbi alle ricezioni degli apparecchi dei vicini.

Così nessuno avrà da lagnarsi della sua radio anche se modesta.

E gli apparecchi dureranno molto. E ognuno li avrà cari. Proprio come a me è tanto caro il mio piccolo apparecchio.

« Popolo di Lombardia »

S. A. ED. « IL ROSTRO »
D. BRAMANTI, direttore responsabile

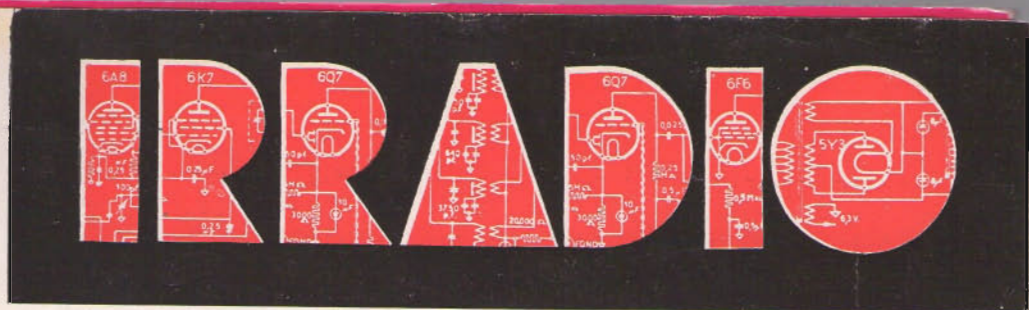
Graf. ALBA - Via P. da Cannobio, 24 Milano

Piccoli Annunzi

L. 0,50 alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunzi di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.

I « piccoli annunzi » debbono essere pagati anticipatamente all'Amministrazione de l'« Antenna ».

Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di 12 parole all'anno.

ACQUISTO radio bivalvolare se buon prezzo. - GULANI - Treviglio

...presenta la sua più moderna realizzazione

Mod. B 59

5 valvole onde corte e medie . . . . **L. 1100**

Mod. Fono B 59

5 valvole onde corte e medie . . . . **L. 2000**

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MODELLI **B 59**

Supereterodina a 5 valvole

Due gamme d'onda (corte da 52 a 18 m. medie da 200 a 570 m.)

Scala in cristallo divisa per nazioni, con l'indicazione di potenza per ogni stazione (depositata)

Altoparlante dinamico con cono di nuova concezione

Alta frequenza con materiali ferro-magnetici

Montaggio lampo del telaio

Sistema fonografico depositato

Mobili in radiche pregiate

Potenza 3 watt effettivi

IRRADIO

MILANO

CORSO PORTA NUOVA N. 15

TELEFONI N. 64-345 - 64-065